Sci 1085.25

HARVARD
COLLEGE
LIBRARY

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI.

LEIPZIG, 1892.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Sci 1085.25

HARVARD COLLEGE LIBRARY
FROM THE ASTRONOMICAL OBSERVATORY
APR 29 1938

Alle Rechte vorbehalten. Abdruck oder Uebersetzung auch einzelner Referate nur mit besonderer Erlaubniss der Redaction und Verlagsbuchhandlung gestattet.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Allgemeine Physik.

Dichte. Molecularvolumen.

Seite

W. J. Sollas. Methode zur Bestimmung der Dichte 247
W. Salomon. Ein neuer Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten 323
Fr. Maly. Ueber den Gebrauch der Aräometer 569
C. R. Alder Wright. Ueber Bestimmungen des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten zu praktischen Zwecken 625
C. A. Lobry de Bruyn. Apparat zur indirecten Bestimmung der Dampfdichte 463
C. Schall. Anleitung zu einer genauen und bequemen Dampfdichtebestimmung, auch unter stark vermindertem Druck 569
J. Hopkinson. Notiz über die Dichtigkeit von Legirungen aus Nickel und Eisen 47
G. Hinrichs. Berechnung des Molecularvolumens 48
Al. Monlin. Beziehung zwischen dem Atomgewicht und der Dichte im flüssigen Zustand 48
G. Lunge. Die Dichte von Schwefelsäurelösungen. 163
A. Leduc. Ueber die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. Neue Gewichtsmethode 105
— Ueber die Dichte des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs . 105

Atomgewicht. Valenz.

H. Baesett. Ein tafelförmiger Ausdruck der periodischen Beziehungen der Elemente 163
G. Hinrichs. Mechanische Bestimmung der Verkettung der Kohlenstoffatome in organischen Verbindungen 163
Alfr. Werner. Beiträge zur Theorie der Affinität und Valenz . 2
W. Vaubel. Das Stickstoffatom 48
Th. Gross. Ueber die chemische Zerlegbarkeit des Schwefels durch Electrolyse 46. 171
W. Dittmar und J. B. Henderson. Ueber die gravimetrische Zusammensetzung des Wassers 1

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band derselben. Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter anzuführen. Es stellt jetzt dieser Inhalt eine vollständige, nach Materien geordnete Literaturübersicht des vergangenen Jahres dar.

Seite
Gerb. Krüss. Beiträge zur Chemie des Erbiums und Didyms . 1
P. Schottländer. Untersuchungen über die Metalle der Cergruppe 463
C. M. Thompson. Ueber Didym aus verschiedenen Ursprungsquellen 464
W. S. Lorimer und E. F. Smith. Atomgewicht von Cadmium . 705
Th. W. Richards. Atomgewicht des Kupfers. 705
H. D. Richmond u. Off. Ueber Masrium, ein neues Element . . 706
P. Schützenberger. Ueber einige Thatsachen in Betreff der chemischen Geschichte des Nickels 706
G. H. Bailey u. Th. Lamb. Das Atomgewicht des Palladiums . 707
H. Moissan. Bestimmungen einiger physikalischer Constanten des Fluors 163
— Studien über die Eigenschaften des amorphen Bors 570
W. Luzi. Beiträge zur Kenntniss des Graphitkohlenstoffs . . . 571
K. Greene und Wm. Wahl. Blei-Natrium-Legirungen 47
Joannis. Ueber einige wohldefinirte Natriumlegirungen 625
H. M. Vernon. Ueber Mangantetrachlorid 49
A. Reconra. Ueber das grüne feste Chromsesquisulfat 166
— Ueber die isomeren Zustände des Chromsesquisulfats. 166
— Ueber eine Reihe von neuen Verbindungen. Die Chromoschwefelsäure und die Metall-Chromosulfate 323
— Constitution der durch Wärme modificirten Lösungen von Chromsesquidoxysalzen 469
W. N. Hartley. Ueber die Wirkung der Wärme auf Lösungen von Chromsalzen 167
K. Barth. Beiträge zur Kenntniss der complexen Salze der schwefligen Säure 464
J. Garnier. Bemerkungen über die Fortführung von metallischem Eisen und Nickel durch Kohlenoxyd 3
Guntz. Einwirkung von Kohlenoxyd auf Eisen und Mangan . . 167
P. Schützenberger. Ueber die Flüchtigkeit des Nickels unter dem Einflusse der Chlorwasserstoffsäure 3

Chemische Reactionen. Affinität.

C. Müller. Ueber die Einführung der Begriffe Molecularwerthigkeit und Molecularcoefficient und ihre Bedeutung für die moleculare Energie 106
G. Mouret. Geometrische Darstellung physikalischer und chemischer Veränderungen 164
E. Nickel. Zur Theorie der chem. Umsetzungsgleichungen . . . 247
Ad. Blümcke. Einiges über die labilen Gleichgewichtszustände bei Gemengen zweier Stoffe unterhalb der Schmelztemperatur beider 625
Le Chatelier. Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck 626
W. Spring. Eine Bemerkung über die Arbeit des Herrn Le Chatelier: „Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck“ 708
G. Tammann und W. Nernst. Ueber die Maximaltension, mit welcher Wasserstoff aus Lösungen durch Metalle in Freiheit gesetzt wird 708
J. Traube. Versuche der gleichzeitigen Anwendung hohen Druckes und hoher Temperaturen auf chemische Reactionen 249
L. Ilosvay de Nagy-Ilosva. Kann sich durch Erniedrigung der Temperatur der Flamme Ozon bilden? Findet sich Ozon in der Nähe der Flamme? 49

Seite

C. Montemartini. Ueber die Grenze der Verbrennbarkeit des Wasserstoffs im Stickoxydul 165
P. Askenasy und V. Meyer. Untersuchungen über die langsame Verbrennung von Gasgemischen 466
Fr. Pullinger und J. A. Gardener. Die Dampfdichte des Chlorammoniums 247
Reinh. Blochmann und Rud. Blochmann. Vorlesungsversuch zum Nachweise der Dissociation des Salmiaks 247
E. A. Schneider und F. W. Clarke. Ueber die Einwirkung des Salmiaks bei Dissociationstemperatur auf Silicate 629
H. Gautier u. G. Charpy. Ueber die directe Vereinigung der Metalle mit Chlor und Brom 168
K. Senbert und Alfr. Schmidt. Ueber die Einwirkung von Magnesium auf Chloride 467
W. A. Shenstone. Bericht eines Comitées zur Untersuchung der directen Bildung von Haloidverbindungen aus reinen Materialien 572
G. Neumann. Das Verhalten des Kupfers und der Edelmetalle zu einigen Gasen und Dämpfen 627
Salazar und Newmann. Ueber die Haltbarkeit von Schwefelwasserstofflösungen 572
R. E. Hughes. Einige Eigenschaften des trockenen Schwefelwasserstoffgases 707
W. Bersch. Ueber die Umsetzung von Oxyden und Hydroxyden schwerer Metalle mit Halogenverbindungen der Alkalien . . . 2
J. Bogussky und J. Zaljesky. Lösungsgeschwindigkeit des Aluminiums in Aetzalkalien in Abhängigkeit von der Concentration der Lösung 249
H. Causse. Ueber die Löslichkeit des Tri- und Bicalciumphosphates in Lösungen von Phosphorsäure 469
Ch. Blarez. Wirkung der Gegenwart von Mineralsalzen des Kaliums auf die Löslichkeit des Kaliumchlorats 470
H. Causse. Ueber die Lösung von Wismuthchlorid in gesättigten Lösungen von Chlornatrium und über das basische salicylsaure Wismuth 126
H. Causse. Ueber die Lösung des Antimonchlorides in Lösungen, die mit Chlornatrium gesättigt sind 708
S. von Sonnenthal. Dissociation in verdünnten Tartratlösungen 647
W. C. Röntgen. Einfluss des Druckes auf die Inversionsgeschwindigkeit des Rohrzuckers 45. 98
F. Röhmann und W. Spitzer. Ueber die Benutzung des Lacmoids zur Bestimmung der Affinitäten organischer Säuren 5
P. Walden. Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben 107
St. Bugarszky. Ueber die Geschwindigkeitscoefficienten der Basen 110
A. Weigle. Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse 168
M. Wildermann. Ueber die Geschwindigkeit der Einwirkung von alkoholischem Kali auf die Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe der Fettreihe 168
— Ueber den Austausch von Chlor, Brom und Jod zwischen anorganischen und organischen Halogenverbindungen 169
J. Kablukoff. Ueber die Avidität der Säuren, gelöst in wasserhaltigem Alkohol 169
J. Kablukoff u. A. Zacconi. Ueber die Geschwindigkeit der Inversion des Rohrzuckers in Alkohol- und Wasser-Lösungen . . 170
J. Hansser und P. Th. Müller. Untersuchung über die Zersetzungsgeschwindigkeit der Diazokörper 572
B. Moore. Ueber die Reactionsgeschwindigkeit in Mischungen isohydrischer und nichtisohydrischer Lösungen von Säuren . . 629

Seite

W. Ostwald. Ueber Autokatalyse 171
F. A. H. Schreinemakers. Ueber das Gleichgewicht des Doppelsalzes von Jodblei und Jodkalium mit wässeriger Lösung . . . 249
D. Gerncz. Untersuchung über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Bestimmung der Verbindungen, die sich in wasserigen Lösungen des Sorbites mit den sauren Molybdaten des Kaliums und Ammoniums bilden 251
— Untersuchungen über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Bestimmung der Verbindungen, die durch die Wirkung der wässerigen Lösungen des Perseït auf die sauren Molybdate von Natrium und Ammonium entstehen 252
J. Riban. Ueber die colorimetrische Bestimmung des Eisens mittels des Sulfocyanates und anderer farbiger Verbindungen dieses Metalls 469
H. Debus. Chemische Theorie des Schiesspulvers 4

Maass und Messen.

S. Fleming. Die Maasseinheit der Zeit 111
W. Fresenius. Zur Frage der Einführung des wahren oder der Beibehaltung des Mohr'schen Liters in der Maassanalyse . . . 252
H. J. Chaney. Gewicht eines Kubikzolls destillirten Wassers . . 323
T. C. Mendenball. Ueber den Gebrauch eines Pendels als Zeitstandard 470
A. Sommerfeld. Ueber eine neue Integrirmaschine 471
C. A. Porges. Ueber die wichtigsten internationalen Maasseinheiten 573
W. Dittmar. Universal-Präzisionswaage für rasche und genaue Wägungen 573
W. Witkowsky. Ueber den Apparat zur Basismessung von Jäderin 629
Prytz. Messung von Rotationsgeschwindigkeiten mittels des Centrifugalsaugens 578

Mechanik.

A. Mc'Auley. Quaternionen als ein praktisches Instrument für physikalische Untersuchungen 471
Willy Wien. Ueber den Begriff der Localisirung der Energie 45. 685
W. Michelson. Ueber die Vielgestaltigkeit mechanischer Theorien physikalischer Erscheinungen 111
V. Thallmayer. Die Resultirende als Maxima der Projectionen der Seitenkräfte 112
F. Wittenbauer. Die Wendepole der absoluten und der relativen Bewegung 113
N. Pirogow. Ueber das Virial der Kräfte 171
Maxime Bôcher. Ueber die Reihenentwickelungen der Potentialtheorie 323
A. Sommerfeld. Die willkürlichen Funktionen in der mathematischen Physik 477
R. Liouville. Ueber die Gleichungen der Dynamik 574
P. Painlevé. Ueber die Transformationen in der Mechanik . . 574
A. de Saint-Germain und L. Lecornu. Ueber die Unmöglichkeit gewisser Bewegungen 575
Sir William Thomson. Ueber die Instabilität der periodischen Bewegung 575
A. G. Greenhill. Die Stabilität der Bahnen 576

Seite

P. Appell. Ueber den Tautochronismus in einem materiellen System 576
A. Vaschy. Die Betrachtungen über Homogeneität in der Physik 710
P. Painlevé. Ueber die Transformationen in der Mechanik . . 711
R. Heyden. Elementare Einführung in die Lehre von den harmonischen Bewegungen 711
W. Donle. Ein Versuch zur Erläuterung der Zusammensetzung von Bewegungen 711
J. Wald. Der Energieinhalt und seine Rolle in Chemie und Physik 112
W. Pfeffer. Studien zur Energetik der Pflanze 472
Th. Schwedoff. Ueber die räumliche Vertheilung der Energie einer in Bewegung befindlichen Masse 475
H. Hartl. Apparat zum Nachweise der Keilwirkung 713
H. J. Talqvist. Bestimmung der Tragheitsmomente für die mit Masse gleichförmig beladene Fläche eines ungleichaxigen Ellipsoids 114
Ph. Weinmeister. Elementarmathematische Bestimmung der Trägheitsmomente ebener homogener Flächenstücke 115
J. J. van Ryn. Trägheitsmomente und äquivalente Massen . . . 324
M. Koppe. Das Trägheitsmoment 713
H. Hartl. Ein Apparat zur experimentellen Behandlung der Lehre vom Trägheitsmomente 714
K. Noack. Apparat für die Einführung in die Lehre vom Trägheitsmoment 714
J. Cramerarius. Bestimmung des Trägheitsmomentes durch Pendelschwingungen 714
R. Hoppe. Das Tetraëder bezogen auf seine Hauptträgheitsaxen 715
W. Laska. Zur Berechnung der absoluten Störungen 115
H. Jannschke. Ueber die Drehung eines Körpers im Kreise . . 116
W. Jansen. Die Kreiselbewegung; Untersuchung der Rotation von Körpern, welche in einem Punkte oder gar nicht unterstützt sind 116
R. Frantz. Ueber die Bewegung eines materiellen Punktes auf Rotationsflächen 117
O. Geschöeer. Ueber die Anziehung von Massen, die gleichförmig über gerade Linien oder ebene Flächen vertheilt sind 114
N. N. Pirogow. Das N-Körperproblem 173
K. Schlichting. Die Gravitation ist eine Folge der Bewegung des Aethers 471
A. Korn. Eine Theorie der Gravitation und der electrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. I. Theil. Gravitation und Electrostatik 475
H. Poincaré. Ueber die Anwendung der Methode von Lindstedt auf das Problem der drei Körper 574
Coculesco. Ueber die Stabilität in einem besonderen Falle des Problems der drei Körper 575
A. Höfler. Ueber die Ableitungen für die Anziehung von Kugeln auf innere und äussere Punkte 711
D. Kreichgauer. Einige Versuche über die Schwere 6
O. Reichel. Ein Versuch, durch den der Druck eines ruhenden schweren Körpers erläutert wird 113
J. R. Barrell. Ein Vorlesungsapparat zur Bestimmung der Beschleunigung durch die Schwere 252
O. Reichel. Zählung der Schwingungen einer Stimmgabel und messende Versuche über schiefen Fall und Reibung 715
K. Fuchs. Einige Schulapparate 712
K. Fuchs. Die Zeigerwalze 713
Karl Habart. Ueber Wurfcurvenreihen 576
— Darstellung des Systems der Wurflinien constanter Anfangsgeschwindigkeit 577

Seite

M. Th. Edelmann. Foucault'sches Pendel und Apparat zur Objectivprojection des Foucault'schen Pendelversuchs 45. 187
D. Padelletti. Ueber die Bewegung des einfachen Pendels unter Berücksichtigung des Einflusses der Erddrehung 118
de Sparre. Ueber die Bewegung des konischen Pendels 577
C. G. Müller. Weitere Pendelversuche 715
J. Jacob. Ueber den Nachweis der Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Fallbeschleunigung 715
F. M. Stapff. Ueber die Zunahme der Dichte der Erde in ihrem Innern 46. 169
R. von Sterneck. Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werthes für Wien 576
G. Defforges. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft in Breteuil 716

Hydrostatik und Hydrodynamik.

P. Duhem. Die fundamentalen Principien der Hydrostatik . . . 477
A. Szathmári. Apparat zur Demonstration des archimedischen Principes 716
W. C. Röntgen. Ueber den Einfluss der Compressionswärme auf die Bestimmungen der Compressibilität von Flüssigkeiten . 45. 560
G. de Metz. Ueber die absolute Compressibilität des Quecksilbers 47. 706
S. Skinner. Ein Apparat zur Messung der Compressibilität von Flüssigkeiten 118
C. Barus. Die Compressibilität von heissem Wasser und seine lösende Wirkung auf Glas 6
Vieille. Ueber die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten bei Explosionsphänomenen 577
J. Buchanan. Die Schwingungen eines Sphäroids in einer zähen Flüssigkeit 50
A. E. H. Love. Die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit, wenn der Impuls sich auf ein Kräftepaar reduciert . 51
— Wellenbewegung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit . . 52
G. G. Stokes. Bemerkung über die Theorie der Einzelwelle . . 52
J. Piccard. II. Theil: Wasserläufe und Wasserfälle 55
A. E. H. Love. Wellenbewegung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit 119
C. Neumann. Ein merkwürdiger Satz im Gebiete der Hydrodynamik 578
J. McCowan. Zusatz zu der Abhandlung über die Einzelwelle . . 579
J. Boussinesq. Berechnung der Druckverminderung in einer wogenden Flüssigkeit 583
F. Cheshire. Wellenbewegungsmodell 630
Mc. Cowan. Ueber die Theorie langer Wellen und ihre Anwendung auf die Flutherscheinungen in Flüssen und Buchten . . . 716
W. Grosse. Bemerkungen zur Wellenlehre 717
H. J. Sharpe. Ueber flüssige Strahlen 53
J. Boussinesq. Ueber die Geschwindigkeiten in Röhren mit erweitertem Mundstück 53
A. E. H. Love. Ueber die Theorie der discontinuirlichen Flüssigkeitsbewegungen in zwei Dimensionen 579
C. Chree. Ueber Wirbelbewegung in einer rotirenden Flüssigkeit 580
— Ueber die Gleichungen der Wirbelbewegung u. s. w. 580

Aerostatik und Aerodynamik.

Seite

M. A. Verneuil. Sprengel'sche Pumpe, bei der das Quecksilber mit Hülfe einer Wasserpumpe gehoben wird 7
C. Kraiewitsch. Neues Normalbarometer 56
C. Barus. Eine Vergleichung der Manometer von Bourdon, Tait und Amagat für hohe Drucke 119
H. Sentis. Barometer, welches bei mittlerem Druck für die Temperatur corrigirt ist 325
G. Lunge. Einstellungslineal für gasometrische Arbeiten . . . 326
P. Vieille. Ueber ein registrirendes Manometer für Geschutzrohre 329 632
Arvid-Neovius. Ueber die Reduction der Luftdruckbestimmungen auf das Meeresniveau 478
U. Lala. Ueber die Zusammendrückbarkeit der Gemische von Luft und Kohlensäure 173
— Ueber die Compressibilität der Gemische von Luft und Wasserstoff 174
A. W. Witkowski. Ueber die Dilatation und Compressibilität der atmosphärischen Luft 176
O. Liebreich Betrachtungen über die physikalische Eigenschaft der Schwimmblase der Fische 395
G. Arendt. Die Dirichlet'sche Lösung des Problems der Bewegung elastischer Flüssigkeiten 49
H. Parenty. Ueber eine geometrische Darstellung und eine Formel für das Ausströmen der Gase durch eine Oeffnung 55
J. Boussinesq. Ueber die angenäherte theoretische Berechnung des Ausflusses aus einer Oeffnung in dünner Wand 581
Lord Rayleigh. Aerodynamische Experimente 584
A. Medritzer. Ueber Schwingungen einer Luftsäule 584
J. L. Experimentalphysik. Schwingungen und Rauchringe . . . 584
H. Parenty. Ueber den Querschnitt eines Gasstrahls, in welchem der Gegendruck seinen Grenzwerth annimmt 630
— Ueber die Modificationen des Adiabatismus eines contrahirten Gasstrahls 631
S. P. Langley. Aerodynamische Experimentaluntersuchungen und Versuchsdaten 388
— Aerodynamische Experimente 718
De Sparre. Ueber die Bewegung der Geschosse in der Luft . . 120
C V. Boys. Photographie fliegender Geschosse 633
Dauhrée. Versuche über die wahrscheinliche Rolle der Gase bei hohen Temperaturen unter hohen Drucken und bei grosser Geschwindigkeit bei verschiedenen geologischen Phänomenen . . . 252
Mascart. Ueber die Masse der Atmosphäre 389

Elasticität.

Andreas Miller. Zur Abhandlung: „Ueber das Gesetz der elastischen Dehnung“ von Joseph Osgood Thompson 45. 191
R. Marcolongo. Elastisches Gleichgewicht eines unendlichen, von einer unendlichen Ebene begrenzten, isotropen Körpers 8
— Ueber die Deformation eines elastischen, isotropen, unendlichen und von einer unendlichen Ebene begrenzten Körpers bei besonderen Grenzbedingungen 8
C. Chree. Eine Lösung der Gleichungen für das Gleichgewicht elastischer Körper, welche eine Axe materieller Symmetrie haben und ihre Anwendung auf rotirende Sphäroide 56

Seite

H. Resal. Ueber Widerstand und kleine Deformationen der Spiralfedern 252
H. Poincaré. Ueber die Elasticitätstheorie 326
B. de Fontviolant. Ueber die maximalen elastischen Deformationen von metallischen Bögen 326
W. T. A. Emtage. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Bewegung in elastischen Medien 326
E. Beltrami. Ueber das elastische Mittel von Green 391
C. A. Carus Wilson. Der Einfluss der Oberflächenbelastung auf die Biegung von Stäben 478
M. Brillouin. Homogene endliche Deformationen. Energie eines isotropen Körpers 634
M. F. Fitzgerald. Biegung langer Balken unter ihrem eigenen Gewicht 635
R. C. Nichols. Ueber den Widerstand gegen transversale Deformation in Stäben 636
E. Mercadier. Ueber die Bestimmung der Elasticitätsconstanten und des Coefficienten von Nickelstahl 9
A. Kurz. Die Elasticität der Coconfäden 9
— Die thermische und mechanische Ausdehnung des Kautschuks 253
Ciccone und Campanile. Bestimmung des Elasticitätscoefficienten und der Schallgeschwindigkeit in Elfenbein 327
A. Mallock. Einige Messungen von Young's Modulus an Krystallen u. s. w. 391
C. Chree. Ueber dünne rotirende isotrope Scheiben 481
P. G. Tait. Graphische Registrirung des Stosses 11
— Einige Punkte in der Physik des Golfballs 387
S. H. Burbury. Ueber den Zusammenstoss elastischer Körper 481
A. Weilenmann. Mittheilungen 112
F. Neesen. Ueber die Mitnahme von Losscheiben durch rasch umlaufende Axen 46. 346
F. Auerbach. Ueber Härtemessung, insbesondere an plastischen Körpern 45. 262
— Plasticität und Sprödigkeit 45. 277
W. Voigt. Ueber innere Reibung fester Körper, insbesondere der Metalle 47. 671
M. Brillouin. Elastische Theorie der Plasticität und der Brüchigkeit fester Körper 634
G. Faurie. Ueber die Gesetze der Härtung und der bleibenden Deformationen 10
J. Henrivaux. Die Festigkeit des Glases 10
A. Le Chatelier. Einfluss der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle 121
J. Le Chatelier. Die mechanischen Eigenschaften der Metalle . 123
Th. Andrews. Wirkung der Temperatur auf die Festigkeit von Eisenbahnaxen 123
F. Kick. Der Tragmodul ist kein Maass der Härte 392
J. Larmor. Der Einfluss von Sprüngen und Lufthöhlen auf die Festigkeit von Materialien 332
H. Lamb. Ueber eine bestimmte Theorie elastischer Nachwirkung 393
C. Barus. Die moleculare Stabilität von Metallen, besonders von Eisen und Stahl 482
A. Mallock. Ueber die Instabilität von Kautschukröhren und -bällen bei Ausdehnung durch Flüssigkeitsdruck 637
W. C. Roberts-Austen. Ueber gewisse Eigenschaften von Metallen, betrachtet im Verhältniss zu dem periodischen Gesetz 638
F. J. Smith. Ueber einige neue Methoden zur Erforschung der Recalescenzpunkte in Stahl und Eisen 639

Seite

W. C. Roberts-Austen. Metalle bei hohen Temperaturen . . . 720
F. C. G. Müller. Einige Eigenthümlichkeiten leicht schmelzender Metalle 720
Th. Andrews. Beobachtungen an reinem Eis 123
J. C. McConnel. Ueber die Plasticität eines Eiskrystalls . . . 327
R. Hegler. Untersuchungen über den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in der Pflanze 328

Lösungen. Legirungen. Gefrierpunkts- und Siedepunktserhöhungen.

R. Scholz. Die Lösungswärme einiger Salze in Wasser . . 45. 193
C. Dieterici. Theorie der Lösungswärme und des osmotischen Drucks 45. 207
— Nachtrag zu meiner Arbeit: Theorie der Lösungswärme und des osmotischen Drucks 45. 589
L. Meyer. Ueber den sogenannten osmotischen Druck . . 46. 167
J. Walker. Die neuen Theorien der Lösung 11
J. A. Wanklyn, W. Johnstone und W. J. Cooper. Ueber die Natur der Lösung 12
W. Ramsay. Einige Muthmaassungen über Lösungen 12
J. A. Wanklyn, W. J. Cooper und Johnstone. Ueber die Natur der Lösung 60
J. D. van der Waals. Die Formel der electrolytischen Dissociation 137
W. Ramsay. Einige Ideen über Lösungen 124
Lothar Meyer. Zur Theorie der Lösungen 175
J. H. van't Hoff. Zur Theorie der Lösungen 643
O. Masson. Eine Folgerung aus der Theorie gasähnlicher Lösungen 175
J. Setschenow. Analogien zwischen der Auflösung von Gas und Salz in einer zu beiden indifferenten Salzlösung 178
L. Boltzmann. Nachtrag zur Betrachtung der Hypothese van't Hoff's vom Standpunkt der kinetischen Gastheorie 330
H. A. Lorentz. Ueber die Moleculartheorie verdünnter Lösungen 330
Sp. U. Pickering. Starke Lösungen und die Dissociationshypothese 333
— Die Theorie von der chemischen Residual-Affinität als Erklärung für die physikalische Natur der Lösungen 393
M. Pupin. Der osmotische Druck und seine Beziehung zur freien Energie 398
G. Tammann. Zur Messung osmotischer Drucke 402
Svante Arrhenius. Ueber die Gültigkeit des Beweises von Hrn. Planck für das van't Hoff'sche Gesetz 587
Max Planck. Notiz zur Theorie der Diffusion und Electrolyse . . 587
Arthur A. Noyes. Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen 646
J. Traube. Zur Dissociationshypothese. Ueber die kryoskopische Methode und über die Gefrierpunkte wässeriger Rohrzuckerlösungen 11
Sv. Arrhenius. Bemerkungen über einige gegen die Hypothese der electrolytischen Dissociation erhobene Einwände 60
J. Traube. Ueber das kryoskopische Verhalten verdünnter Lösungen 60
Sp. U. Pickering. Das kryoskopische Verhalten von Rohrzuckerlösungen 334
Raoult. Bestimmung des Gefrierpunkts sehr verdünnter wässeriger Lösungen; Anwendung auf Rohrzucker 334
J. Traube. Kryoskopische Mittheilungen 587

Seite

Sp. U. Pickering. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen 645
— Das Erkennen des Krümmungswechsels von Curven mittels eines biegsamen Lineals 645
W. Nerust. Vertheilung eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln und zwischen Lösungsmittel und Dampfraum 178
Eugel. Ueber das Kobaltchlorid 254
Wyrouhoff. Ueber das Kobaltchlorid 254
Le Chatelier. Ueber das Kobaltchlorid 254
Engel. Ueber die Veränderungen der Farbe des Kobaltchlorides 254
A. Potilizin. Ueber die Hydrate des Kobaltchlorides und die Farbenänderungen dieser Verbindung 254
G. Charpy. Ueber die Dampfdrucke der Lösungen von Kobaltchloriden 721
A. Étard. Ueber die Färbung der Lösungen von Kobaltsalzen und über den Zustand der Salze in Lösungen 397
Ch. M. van Deventer und H. J. van de Stadt. Zur Theorie der Löslichkeits-Curve 483
lw. Schröder. Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten und der Löslichkeit fester Stoffe in Flüssigkeiten 485
E. Budde. Uebersättigte Salzlösungen 254
A. Potiliziu. Ueber einige Eigenschaften des Natriumperchlorats und über übersättigte Lösungen 396
Lecoq de Boishaudran. Bemerkungen zur Geschichte der Uebersattigung 721
W. Fresenius und F. Ruppert. Notizen über die verschiedene Löslichkeit der Chromate von Strontian und Kalk in verdünntem Weingeist und über die Möglichkeit der Trennung dieser beiden alkalischen Erden als chromsaure Salze 585
F. Parmentier. Ueber einen neuen Fall anomaler Lösungen. Gesättigte Lösungen 585
W. H. Krug und K. P. McElroy. Die Löslichkeit verschiedener anorganischer Salze in Aceton und von Acetou in Dextroselösungen 586
H. W. Bakhuis Roozehoom. Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen speciell isomorpher Körper 255
— Die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$ . . 255
R. Behrend. Ueber die Loslichkeit von Doppelverhindungen . . 331
J. E. Trevor. Ueber die gemeinsame Löslichkeit von Salzen in Wasser 586
H. Pfeiffer. Ueber Lösungen von begrenzter Mischbarkeit . . . 640
R. Behreud. Ueber die Loslichkeit von Doppelverhindungen . . 642
H. Gilhault. Ueber die Zusammendrückbarkeit vou Salzlosungen 330
A. W. Rücker. Ueber die Beziehung zwischen der Dichte und der Zusammensetzung vou verdünnter Schwefelsäure 13
G. Lunge. Die Dichte von Schwefelsäurelösungen 163
Sp. U. Pickering. Die Contraction heim Mischen von Schwefelsäure und Wasser 330
G. Charpy. Ueber die Bestimmung des Zustandes gelöster Salze durch Contractionsmessungen 488
— Ueber die Dichte wässeriger Lösungen 489
Sp. U. Pickering. Die Dichte von Schwefelsäurelösungen . . 490
A. W. Rücker. Ueber die Dichte und Zusammensetzung der verdünnten Schwefelsäure 490
J. G. MacGregor. Das relative Volumen einiger wässeriger Hydroxydlösungeu im Bezug auf das in ihnen enthaltene Wasserquantum 490
— Ueber die Dichtigkeit verdünnter wässeriger Lösungen einiger Sulfate 491

Seite

J. G. MacGregor. Einige Vorlesungsversuche über wässerige Lösungen 492
— Ueber die Dichte verdünnter wässriger Lösungen von Nickelsulfat 644
A. de Saporta. Ueber eine vermuthete Beziehung zwischen der Dichte von Lösungen, von Säuren und Salzen und den Molecnlargewichten der gelösten Substanzen 643
H. Goldschmidt. Kryoskopische Versuche 61
Juillard und Curchod. Ueber die Moleculardepression des Phenols 61
A. van Bijlert. Einige Beobachtungen auf kryoskopischem Gebiet 125
G. Clautria . Ueber das hygroskopische Verhalten von Campher und Thymon 196
G. Magnaninli. Ueber den Gefrierpunkt wässeriger Lösungen der Borsäure und des Mannites 721
H. Ambronn. Einige Beobachtungen über das Gefrieren der Colloide 13
H. Picton. Die physikalische Constitution einiger Sulfidlösungen . 492
H. Picton u. S. E. Linder. Lösung u. Pseudolösung. 1. Theil. . . 492
C. Barus. Die Lösung von vulcanisirtem Kautschuk 494
G. Tammann. Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen 257
V. Pico. Der Einfluss des Drucks in der Osmose 258
F. W. Küster. Ueber die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische 256
C. F. Heycock und F. A. Neville. Ueber die Erstarrungspunkte ternärer Legirungen von Gold, Cadmium und Zinn 258

Diffusion. Absorption der Gase.

F. Niemöller. Ueber die Messung der Diffusionscoefficienten von Flüssigkeiten 47. 694
W. Röntgen. Einfluss des Druckes auf die Diffusionsgeschwindigkeit von Salzen 45. 98
J. Thoulet. Ueber die Diffussion süssen Wassers in Seewasser . 58
Umoff. Ergänzung zum Gesetz der Hydrodiffusion und neue Apparate zum Studium derselben 180
H. Biltz. Einige Vorlesungsversuche, die Diffusion der Gase betreffend 335
G. Tammann. Ueber die Permeabilität von Niederschlagsmembranen 721
F. Henrich. Ueber die von Bunsen aufgestellten Gleichungen, welche die Absorptionscoefficienten der Gase zu berechnen gestatten 648
Delépine. Löslichkeit des Ammoniaks in Alkohol 487
L. W. Winkler. Die Löslichkeit der Gase in Wasser. Zweite Abhandlung 495
Th. Wilm. Ein Vorlesungsversuch 496

Capillarität, innere Reibung.

Lord Rayleigh. Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte . . 14
— Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte, II. Compressible Flüssigkeiten 394
G. Jaeger. Das Gesetz der Oberflächenspannung von Lösungen . 130
E. Padova. Ueber die Theorie der Capillarität 723
K. Fuchs. Ueber die Molecularkräfte 723
P. De Heen. Theoretische Bestimmung des Radius der Molecularwirkungssphäre von Flüssigkeiten im Allgemeinen 724

Seite

K. Fuchs. Ueber die Stabilität von Flüssigkeitshäntchen 725
W. C. Röntgen. Verfahren zur Herstellung reiner Wasser- und Quecksilberoberflächen 46. 152
M. Cantor. Ueber Capillaritätsconstante 47. 399
W. A. Sbenstone. Bemerkung über die Adhäsion von Hg an Glas bei Gegenwart der Halogene 726
J. Tranbe. Ueber die Capillaritätsconstanten organiscber Stoffe in wässerigen Lösungen 126
A. L. Selby. Ueber die Aenderung der Oberflächenspannung mit der Temperatur 258
E. Canestrini. Ueber die Capillaritätsconstante des Wassers bei verscbiedenen Temperaturen 259
— Ueber die Capillarconstante des Wassers bei verscbiedenen Temperaturen 725
— Oberflächenspannung des Ammoniumcblorids und des Lithiumchlorids im Wasser 335
Maquenne. Wirkung der Scbwefelsäure auf einige cykliscbe Koblenwasserstoffe 395
B. Weinberg. Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur 496
N. Kasankin. Ueber die Capillaritätsconstanten gesättigter wässeriger Lösungen 497
G. Jäger. Ueber die Capillaritätsconstanten nicbtwässeriger Lösungen 583
C. Maltézos. Directe und indirecte Messung des Greuzwinkels einer Flüssigkeit, die das Glas nicbt berührt 725
W. Ramsay. Die Oberflächenspannung von Aether und Alkobol bei verscbiedenen Temperaturen 726
J. Piccard. Beobacbtungen über den flüssigen Strabl und die Capillarconstanten 58
O. Liebreicb. Dritte Abbandlung über den todten Raum bei chemischen Reactionen 131
E. Budde. Ueber Herstellung todter Räume durcb blosse Verdunstung und über die angebliche Capillaritätsconstante von Emulsionsoberflächen 46. 173
E. Gossart. Experimentelle Wahrnebmungen über eine Kategorie der capillaren Erscbeinungen und Anwendung derselben auf die Analyse alkoboliscber und anderer Flüssigkeiten 181
W. Timofejew. Bemerkungen über die Vergrösserung der cbemiscben Energie an der Oberfläcbe von Flüssigkeiten 726
O. van der Stricht. Beitrag zum Studium der attractiven Sphäre 727
C. Brodmann. Untersucbungen über den Reibungscoefficienten von Flüssigkeiten 45. 159
R. Coben. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Viscosität von Flüssigkeiten 45. 666
St. Markovits. Experimente über die Reibung zwiscben Oel und Luft 389
W. C. Dampier-Whetbam. Ueber das angeblicbe Gleiten an der Grenze einer bewegten Flüssigkeit 648
K. F. Slotte. Ueber die innere Reibung der Flüssigkeiten . . . 182
A. Colson. Ueber den Ausfluss der Flüssigkeiten durch Capillarröhren 336
A. Handl und R. Přibram. Ueber die Zähigkeit der Flüssigkeiten und ibre Beziebung zur chemischen Constitution 648
W. Röntgen. Einfluss des Druckes auf die Zähigkeit von Substanzen 45. 98

Eigenschaften der Krystalle. Polymorphie.

Seite

Eug. Blasius. Die Geometrie der Lage in ihrer Anwendung auf die Krystallographie 45. 108
G. D. Liveing. Krystallisation 185
E. Hess. Ueber Polyëderkaleidoskope und deren Anwendung auf die Krystallographie 336
G. H. Williams. Ueber die Möglichkeit der Hemiëdrie im monosymmetrischen Systeme unter besonderer Bezugnahme auf die Hemiëdrie des Pyroxens 337
L. Sohncke. Die Entdeckung des Eintheilungsprincips der Krystalle durch J. F. C. Hessel. Eine historische Studie 404
R. Prendel. Einige Betrachtungen über Polymorphie und Mimesie 404
O. Lehmann. Ueber die Definition des Begriffes „Krystall“ . . 405
K. Seubert und W. Pollard. Ueber Schmelzpunkt und Krystallform des Aluminiumchlorids 60
F. Becke. Krystallform und optische Eigenschaften des salzsauren Cystins 336
G. Wyrouboff. Ueber die Krystallform von Ammoniumchromat 337
Alexander Toruquist. Krystallographische Untersuchungen an organischen Verbindungen 337
O. Meyer und S. L. Penfield. Resultate der Aetzung einer Quarzkugel und von Quarzkrystallen mit Flusssäure 338
H. Baumhauer. Ueber die Abhängigkeit der Aetzfiguren des Apatit von der Natur und Concentration des Aetzmittels. Zweite Mittheilung 338
Er. Mallard. Ueber die Spaltungsflächen des Quarzes 338
G. Wyrouboff. Einige Worte der Entgegnung an Herrn Johannes Martin 339
A. Fock. Krystallographisch-chemische Untersuchungen. IX. Reihe 406
— Krystallographisch-chemische Untersuchungen. X. Reihe . . . 406
— Ueber die Krystallform des tetra- und des pentathionsauren Kaliums 407
— Krystallographisch-chemische Untersuchungen. XI. Reihe . . 407
O. Lehmann. Einige Fälle von Allotropie 407
W. v. Miller und G. Rohde. Zur Kenntniss der α-Phenylhydrozimmtsäure 727
H. M. Vernon. Ueber eine neue Modification des Phosphors . . 14
Berthelot. Ueber die allotropen Zustände des Silbers 59
C. Lea. Notizen über allotropisches Silber 132
E. A. Schneider. Zur Kenntniss des colloïdalen Silbers. . . . 186
Edy Hjelt. Notizen über die graue Modification des Zinns . . . 186
G. Watson. Ueber den Uebergang von gewissen Niederschlägen aus den amorphen in den krystallinischen Zustand 259
W. Luzi. Ueber Allotropie des amorphen Kohlenstoffs 498
A. Schrauf. Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis 498
J. Gal. Ueber den aus dem Dampfe durch Flüssigkeiten niedergeschlagenen weichen Schwefel 588
A. Besson. Ueber die Zersetzung des Phosphorpentachlorid-Ammoniaks durch Hitze: Phosphorstickstoffchlorür und Phospham 588

Akustik.

F. Melde. Ueber die Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in membranösen Körpern 45. 568 729
N. Gesehus. Ueber die Brechung und Geschwindigkeit des Schalles in lockeren Stoffen 61

Seite

J. Arbes. Die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft . . . 63
A. Righi. Ueber einen neuen Apparat für die Interferenz der Schallwellen 408
R. v. Eötvös. Messung von langen Schwingungsdauern . . . 649
C. Chree. Ueber einige zusammengesetzte schwingende Systeme . 650
H. Gebert. Versuche mit singenden Flammen 589
E. Robel. Die Sirenen 590
A. Springer. Eine unbekannte Eigenschaft des Aluminiums . . 590
K. Antolik. Ueber Klangfiguren, die auf Membranen und Platten durch Tonübertragung hervorgerufen werden 63
G. H. Bryan. Ueber die Stösse in den Schwingungen einer rotirenden Cylinderschale oder Glocke 480
J. Walker u. S. J. L. Hatton. Experimentelle Bestimmung der Schwebungen einer rotirenden Glocke 650
C. K. Wead. Ueber die Schallstärke. 2. Die bei Orgelpfeifen gebrauchte Energie 652
L. Hermann. Die Uebertragung der Vokale durch das Telephon und Mikrophon 64
E. Herrmann. Bemerkungen zur Vokalfrage 65
L. Hermann. Ueber die Prüfung von Vokalcurven mittelst der Wellensirene 66
S. P. Thompson Die physikalische Grundlegung der Musik . . 66
Frank Angell. Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten 590
F. V. Dwelshauvers-Dery. Grundlage einer neuen Methode der Schallstärkemessung 591
E. Schwan und E. Pringsheim. Der französische Accent. Eine phonetische Untersuchung 592
E. F. Herroun und G. F. Yeo. Ueber die Hörbarkeit einzelner Schallwellen und die Zahl der zur Erzeugung eines Tones erforderlichen Schwingungen 651
C. R. Cross und H. M. Goodwin. Einige Betrachtungen zu Helmholtz's Theorie der Consonanz 653
P. Lefebvre. Regel um die Zahl und Natur der Vorzeichen in der Tonleiter bei gegebenem Ton und Geschlecht zu finden . . 654

Wärmelehre.

Mechanische Wärmetheorie.

C. Miculescu. Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes 133
M. Deprez. Ueber die Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes 134
E. Budde. Ueber integrirende Divisoren und Temperatur . 45. 751
M. Planck. Bemerkungen über das Carnot-Clausius'sche Princip 46. 162
Th. Gross. Ueber den Satz von der Entropie . . . 46. 339 517
C. J. Burton u. W. Marshall. Ueber die Messung der bei der Compression von Flüssigkeiten und festen Körpern erzeugten Wärme 499
H. A. Hazen. Eine physikalische Frage 594
J. Jacob. Ueber den Nachweis der Temperaturerniedrigung bei der Ausdehnung eines comprimirten Gases 728
P. Dubem. Ueber die allgemeinen Gleichungen der Thermodynamik 134
G. Morera. Ueber die Fundamentalgleichungen der Thermodynamik 135

Seite

C. Neumann. Bemerkungen zur mechanischen Theorie der Wärme 187
M. Planck. Allgemeines zur neueren Entwickelung der Wärmetheorie 259
P. Duhem. Verschiebungen des Gleichgewichtes 259
V. v. Lang. Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie 339
J. Larmor und G. H. Bryan. Ueber den gegenwärtigen Stand der Thermodynamik, besonders in Bezug auf den zweiten Hauptsatz (second law) 654
Lad. Natanson. Ueber thermodynamische Potentiale 655

Zustandsgleichungen. Kritischer Zustand.

J. D. van der Waals. Die Grösse des Druckes bei coëxistirenden Phasen von Mischungen, besonders bei Salz- und Säurelösungen . 137
P. Curie. Einige Bemerkungen bezüglich der reducirten Gleichungen von Van der Waals 192
P. Duhem. Ueber die Continuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes und die allgemeine Theorie der Dämpfe 260
— Ueber ein Theorem von J. Willard Gibbs 260
— Ueber den dreifachen Punkt 261
Ad. Blümcke. Ueber den Zusammenhang zwischen empirischen und theoretischen Isothermen von Gemengen von mehr als zwei Stoffen 262
— Ueber die Aenderung der empirischen und theoretischen Isothermen von Gemengen zweier Stoffe mit der Temperatur . . . 262
— Ueber die geometrische Darstellung der Isothermenflächen von Gemengen von mehr als zwei Stoffen 727
Lad. Natanson. Ueber das Gesetz der thermodynamischen Uebereinstimmung und die Anwendung desselben auf die Theorie der Lösungen 262
D. T. Korteweg. Ueber van der Waals isothermische Gleichung 264
P. G. Tait. Ueber die Viralgleichung für Gase und Dämpfe . . 264
Lord Rayleigh. Ueber das Virial eines Systems harter collidirender Körper 264
W. Sutherland. Eine kinetische Theorie der festen Körper, mit einer experimentellen Einleitung 265
S. Young. Verallgemeinerungen des van der Waals'schen Satzes von der Correspondenz der Temperaturen, Drucke u. Volumina . . 267
W. Ramsay. Flüssigkeiten und Gase 347
E. Mathias. Bemerkungen über das Theorem der correspondirenden Zustände 347 409
Morris Loeb. Apparat zur Darstellung gekrümmter Flächen behufs Veranschaulichung der Eigenschaften von Gasen etc. 656
E. Heilborn. Die physikalische Bedeutung der Grösse *b* der van der Waals'schen Zustandsgleichung 503
C. Barus. Die Continuität des festen und flüssigen Aggregatzustandes 504
E. H. Amagat. Neues Isothermennetz der Kohlensäure 350
J. G. Kuenen. Messungen über die Oberfläche von Van der Waals für Gemische von Kohlensäure und Chlormethyl 501
G. Morera. Ueber die thermische Capacität der Dämpfe . . . 136
E. Heilborn. Bemerkung über den kritischen Coefficienten . . 410
— Ueber den kritischen Coefficienten von Gemischen 411
G. C. Schmidt. Ueber die kritischen Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen 412
G. Melander. Studien über die Ausdehnung des Wasserstoffes bei Drucken kleiner als eine Atmosphäre 414
C. Antoine. Charakteristische Gleichung des Wasserdampfes . . 594

Seite

Ph. A. Guye. Bestimmung des Moleculargewichtes beim kritischen Punkt 15
L. Cailletet und E. Colardeau. Untersuchungen über die Dampfspannung des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkte und über die Bestimmung dieses Punktes 70. 347
G. P. Grimaldi. Ueber die Methode von Cailletet und Colardeau zur Bestimmung des kritischen Punktes 347
R. Geigel. Gedanken über Molecularattraction 14

Kinetische Gastheorie.

Ch. V. Burton. Theorie der Constitution der Materie 574
Ch. V. Burton. Eine neue Theorie über die Constitution der Materie 252
F. Tolver Preston. Einige Bemerkungen zur kinetischen Gastheorie 140
F. Böhnert. Beseitigung einer Fehlerquelle in den Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie 140
O. E. Meyer. Ueber die Gleichungen der kinetischen Gastheorie 140
W. Thomson. Ueber einige Fälle, an denen sich die Maxwell-Boltzmann'sche Theorie der Energievertheilung prüfen lässt 191
Tait. Grundlagen der kinetischen Gastheorie IV 192
A. Leray. Abhandlung über die kinetische Gastheorie 339
Lord Rayleigh. Dynamische Probleme zur Illustration der Gastheorie 341
F. Richarz. Zur kinetischen Theorie mehratomiger Gase . . . 410
N. Delaunay. Bemerkung zur kinetischen Theorie der Gase . 500
J. J. Waterston. Die Physik der Medien, welche aus vollkommen elastischen frei beweglichen Molecülen zusammengesetzt sind . . 593
Lord Rayleigh. Bemerkungen zu Maxwell's Ausführungen über das Boltzmann'sche Gesetz 656
Watson. Ueber das Boltzmann-Maxwell'sche Gesetz der Energievertheilung 657
— Ueber eine Behauptung in der kinetischen Gastheorie 657
E. P. Culverwell. Ueber ein von Lord Kelvin behufs Prüfung des Maxwell-Boltzmann'schen Gesetzes angegebenes Beispiel . . 657
F. v. Hemmelmaier. Ueber die Grösse der Molecüle 728
G. Jäger. Zur Theorie der Dissociation der Gase 248
Marcellin Langlois. Zusammensetzung der Gase oder Dämpfe; specifische Wärmen, Ausdehnungscoëfficienten, latente Dampfwärmen 139
— Ueber den Zustand des Alcohols im flüssigen und gasförmigen Zustande. Anomalien der Dampfwärme. Erklärung derselben . 139
— Ueber das Bereich secundärer Molecüle. Allgemeine Betrachtungen über die Radicale 139
— Homogeneität der Fundamentalformeln der Atombewegungen. Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten 140
— Allgemeine Resultate der Theorie der Atombewegungen . . . 140
— Ueber einen Punkt in der Theorie der Atombewegung 140
— In den Substitutionen nehmen die substituirten Producte keineswegs den Platz der ausgeschiedenen Elemente ein. Isomerien der Benzolreihe Ortho-, Meta- und Parabenzolverbindungen 140
G. Jäger. Die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsmolecüle 343
— Ueber die Abhängigkeit des specifischen Volumens gesättigter Dämpfe von dem specifischen Volumen der zugehörigen Flüssigkeiten und der Temperatur 343
— Ueber die Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten von der Temperatur und deren Bedeutung für die Theorie der Flüssigkeiten . 344

Seite

G. Jäger. Ueber die Verdampfungswärme 345
— Eine neue Methode, die Grösse der Molecüle zu finden 345
G. Hinrichs. Anzeige des allgemeinen Gesetzes, nach welchem die Temperatur des Zustandswechsels unter jeglichem Druck in einfacher Weise von der chemischen Constitution der Körper bestimmt wird 346

Ausdehnung. Thermometer.

G. Melander. Ueber die Ausdehnung der Gase bei niedrigen Drucken 47. 135
E. Grimaux. Ueber den Apparat von Lavoisier und Laplace zur Messung der linearen Ausdehnung der festen Körper 350
H. M. Vernon. Ueber das Dichtemaximum des Wassers . . . 66
L. C. De Coppet. Ueber die Ausdehnung des Wassers 595
D. Mendelejeff. Die Aenderung der Dichte des Wassers mit der Temperatur 657
K. Scheel. Die Ausdehnung des Wassers mit der Temperatur 47. 440
Mendelejeff. Ueber die Aenderung der Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen 348
W. C. Röntgen. Ueber die Constitution des flüssigen Wassers 45. 91
M. Toepler. Aenderung des specifischen Volumens des Schwefels mit der Temperatur 47. 169
G. Vicentini. Die Ausdehnung geschmolzenen Wismuths durch die Wärme in der Nähe des Schmelzpunktes 15
— Untersuchung über die Ausdehnung des geschmolzenen Wismuths nach einer hydrostatischen Methode 16
C. Cattaneo. Thermische Ausdehnung des geschmolzenen Wismuth in der Nähe der Schmelztemperatur (Untersuchung der thermischen Ausdehnung des geschmolzenen Wismuth mittels eines Amalgams desselben) 17
D. Omodei. Ueber die Ausdehnung des Thalliums und einiger seiner Legirungen durch die Wärme 67
A. Schülke. Versuche mit kleinen Luftballons 728
W. Wien. Ueber die Messung hoher Temperaturen 46. 521
L. Holborn und W. Wien. Ueber die Messung hoher Temperaturen 47. 107
A. Witkowski. Electrisches Thermometer für tiefe Temperaturen 15
S. U. Pickering. Notiz über die allmähliche Veränderung von Glas, die bei Aenderungen der Temperatur um wenige Grade hervorgerufen wird 268
N. Shaw. Ueber einen Apparat zur Temperaturbestimmung durch Aenderung des electrischen Widerstandes 268
F. Salomon. Eine neue Thermometerscala 268
H. L. Callendar. Ueber die Construction von Platin-Thermometern 351
— Einige Versuche mit einem Platin-Thermometer über die Schmelzpunkte von Gold und Silber 351
H. F. Wiehe und A. Böttcher. Vergleichung des Lufttthermometers mit Quecksilberthermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. II. Die Versuche und ihre Ergebnisse 352
H. F. Wiebe. Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen 354
A. Angot. Ueber die Graduirung von Alkoholthermometern . . 354
O. Schott. Studium einiger physikalischer Eigenschaften von Gläsern und über ein neues werthvolles Glas für die Thermometrie 355

Seite

E. Rimbach. Zur Correction der Thermometerablesungen für den herausragenden Faden 417
G. Melander. Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Punktes 100 des Thermometers 595
W. Marek. Gegenseitige Relation verschiedener Normalthermometer 505
W. Jordan. Vergleichung zweier Siedethermometer mit Quecksilberbarometern 506
H. F. Wiebe. Weitere Vergleichung von Quecksilberthermometern aus verschiedenen Glasarten zwischen 0° und 100° 506
W. Pomplun. Vergleichung von Thermometern in Temperaturen über 50 Grad 507
H. Le Chatelier. Ueber die in den technischen Oefen entwickelten Temperaturen 731
— Ueber die optische Messung hoher Temperaturen 737
H. Becquerel. Bemerkungen dazu 737
H. Le Chatelier. Antwort darauf 737
H. Becquerel. Antwort hierauf 737

Specifische Wärme.

G. Hinrichs. Berechnung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten 17
F. Osmond. Calorimetrische Untersuchungen über den Zustand des Siliciums und Aluminiums in den geschmolzenen Eisensorten 143
L. Pfaundler. Ueber eine verbesserte Methode, Wärmecapacitäten mittelst des electrischen Stromes zu bestimmen 268
W. C. Roberts-Austen u. A. W. Rücker. Ueber die specifische Wärme von Basalt 422
W. Richards. Die specifische Wärme von Aluminium 423
A. M. Johanson. Ueber die specifische Wärme des Wassers zwischen 0°—40° C. 508
Sp. U. Pickering. Bestimmungen der Wärmecapacität und der Schmelzwärme einiger Substanzen zur Prüfung der Giltigkeit von Person's absolutem Nullpunkt 510
K. Kroeker. Ueber die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Boracits von der Temperatur 600
L. Schütz. Ueber die specifische Wärme von leicht schmelzbaren Legirungen und Amalgamen 46. 177

Aggregatzustandsänderungen.

J. v. Zakrzevski. Ueber das specifische Gewicht und die Schmelzwärme des Eises 47. 155
J. Joly. Bestimmung des Schmelzpunktes der Mineralien. Part. I. Benutzung des Meldometers 141
B. C. Damien. Ueber die Veränderung des Schmelzpunktes mit dem Druck 68
C. Barus. Die Contraction geschmolzener Steine 269
C. Vignon. Schmelzpunkt gewisser binärer organischer Systeme 18 69
A. Leduc. Ueber die Ausdehnung des Phosphors und seine Volumänderung beim Schmelzpunkt 194 415
L. Vignon. Ueber das Auftreten molecularer Verbindungen beim Schmelzen aromatischer Kohlenwasserstoffe 194
A. Potilizin. Ueber die Schmelzpunkte von Salzen und eine neue Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes solcher Substanzen 511
N. Heschus. Erklärung der Bildung gewisser Formen von Hagelkörnern 141

Seite

V. Monti. Ueber Unterkühlung bewegten Wassers und bewegter Salzlösungen 419
H. Le Chatelier. Ueber die Theorie der Regelation 512
C. Barus. Ueber die Beziehung zwischen Schmelzpunkt und Druck bei feuerflüssigen Gesteinen 513
C. A. Lohry de Bruyn. Ein Apparat zur indirekten Bestimmung der Dampfspannung 270
B. Galitzine. Eine Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit der gesättigten Dämpfe und der Ausdehnung von Flüssigkeiten bei höheren Temperaturen 47. 466
Schreber. Siedepunkt von Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemischen, besonders von Gemischen von Glycerin und 10procentigem Ammoniak 18
H. M. Vernon. Ueber die Moleculargewichte der Flüssigkeiten, abgeleitet aus ihren Siedepunkten 18
G. Hinrichs. Die Berechnung des Siedepunktes einer beliebigen Flüssigkeit unter jeglichem Druck 69
— Berechnung der Siedetemperatur einer beliebigen Flüssigkeit unter allen Drucken 70
L. Cailletet u. E. Colardeau. Untersuchungen über die Dampfspannungen des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkt und über die Bestimmung dieses Punktes 70
Ch. Antoine. Ueber die Spannung des Wasserdampfes bis zu 20 Atmosphären 142
G. Hinrichs. Ueber die Spannung des gesättigten Wasserdampfes 194
— Berechnung der Siedetemperatur der isomeren Aether der fetten Säuren 195
P. De Heen. Untersuchungen über die Verdampfungsgeschwindigkeit der Flüssigkeiten unterhalb ihres Siedepunktes. Dritter Theil: Verdampfungsgeschwindigkeit in einem unbewegten gasförmigen Medium 195
A. Battelli. Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe. III. Studium des Schwefelkohlenstoffs in Bezug auf die Gesetze von Boyle und Gay Lussac 357
W. Ramsay und S. Young. Ueber einige Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes (Auszug) 420
S. Young. Dampfdruck und Molecularvolumen von Essigsäure . 420
— Ueber Dampfdrucke und Molecularvolumina von Kohlenstoffchlorid und von Zinnchlorid 421
P. J. Jönsson jetzt Willmers. Ueber die Maximaltension der Dämpfe 513
— Ueber die Dampfspannung der Flüssigkeitsgemische 513
G. C. Schmidt. Untersuchungen über die Dampfdrucke homologer Verbindungen; zweite Abhandlung 595
G. Hinrichs. Berechnung der Siedetemperaturen der Derivate der Paraffine durch Substitution am endständigen Kohlenstoffatom . 598
Franz Freyer und Victor Meyer. Ueber den Siedepunkt des Chlorzinks und Bromzinks und die Entzündungstemperatur des Knallgases 657
S. Young. Ueber den Dampfdruck des Dibenzylketon 658
— Die Dampfdrucke von Quecksilber 659
Ch. Antoine. Ueber Dampfspannungen 142
G. Del Lungo. Ueber den Druck und das specifische Volumen der gesättigten Dämpfe 19
A. Perrot. Ueber Condensation und Ueberhitzung, welche die Compression und Dilatation gesättigter Dämpfe begleiten . . . 142
Macfarlane Gray, J. A. Cotterill, G. H. Bailey, J. Gamgee. Ueberhitzter Dampf 600

Seite

Lord Rayleigh. Dampfmaschinen und Salzlösungen 600
F. Neesen. Ueber Messung von Verdampfungswärmen . . 45. 821
O. Tumlirz. Ein einfaches Gesetz für die Verdampfungswärme der Flüssigkeiten 660
A. Witz. Untersuchungen über die Realisirung des sphäroidalen Zustandes in den Dampfkesseln 357
P. Saleber. Ein Versuch über intermittirendes Sieden 729
R. Assmann. Das Aspirationspsychrometer 598
J. Aitken. Ueber die festen und flüssigen Theilchen in den Wolken 19
— Ueber ein Verfahren, die Zahl der Wassertheilchen in einem Nebel zu beobachten und zu zählen 270
A. von Frank. Ueber das Schweben der Wolken 270
W. v. Bezold. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Vierte Mittheilung: Uebersättigung und Ueberkältung. Gewitterbildung . . 661

Thermochemie.

Ch. M. van Deventer und L. Th. Reicher. Ueber Salzbildung in alkoholischer Lösung 71
Svante Arrhenius. Berichtigung zu meiner Berechnung der Dissociationswärme der Electrolyte 601
R. Bach. Thermochemie des Hydrazins, nebst einer Bemerkung über die Moleenlarrefraction einiger Stickstoffverbindungen . . 515
Berthelot und Matignon. Verbrennungs- und Bildungswärmen von Nitrobenzolen 20
— Ueber die Bildungswärme des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure 517
— Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärmen des Alkohols und der Ameisen- und Essigsäure 601
Berthelot und Moissan. Verbindungswärme des Fluors mit Wasserstoff 21
H. Bunte. Zur Werthbestimmung der Kohle 601
De Forerand. Ueber das Dinatrinmglycolat 196
— Ueber den Werth der beiden Functionen des Glycols 196
— Ueber den Mononatriummannit 196
— Thermische Studie über das Natriumisopropylat 518
— Ueber den Werth der primären Alkoholfunction 518
— Thermische Studie über die Phenolfunction 661
— Ueber die Natriumverbindung des Trimethylcarbinols 661
— Ueber die Mononatriumverbindung des Brenzcatechins 662
— Darstellung und Bildungswärme des Mononatriumresoreins und -hydrochinons 662
— Untersuchungen über die Alkalialkoholate des Erythrits . . . 662
— Untersuchungen über die Natriumverbindungen des Pyrogallols 729
— Untersuchungen über die Dinatriumderivate der drei isomeren Diphenole 729
Guntz. Bemerkungen zu einer Abhandlung von Richards . . . 21
W. N. Hartley. Thermochemische Studie: Die Reduction von Metallen aus ihren Erzen 21
C. Liebermann. Zur Kenntniss der stereoisomeren und polymeren Zimmtsäuren 197
— Ueber die Umlagerungswärme des Opianoximsäureanhydrids . . 197
G. Massol. Thermische Studie über die zweibasischen organischen Säuren. Einfluss der alkoholischen Function 197
— Thermische Daten über die active Aepfelsäure und die Malate des Kaliums und Natriums 518
— Ueber die Tartronsäure und die Tartronate des Kaliums und Natriums 519

Seite

G. Massol. Ueber die Bildungswärme der Tricarballylate des Kaliums 519
— Ueber die Bibrommalonsäure 601
— Thermische Studie über die organischen zweibasischen Säuren . 601
— Ueber die normale Brenzweinsäure oder Glutarsäure 730
— Ueber die mit Kohlenstoff und mit Stickstoff verbundenen Substitutionen 602
C. Matignon. Thermochemische Studie über das Guanidin, seine Salze und das Nitroguanidin 730
A. Naumann. Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas 519
E. Petersen. Ueber die allotropen Zustände einiger Elemente . 271
P. Sabatier. Ueber die Borsulfide. — Ueber das Borselenid. — Ueber das Silicinmselenid 22
P. Sabatier u. J. B. Senderens. Wirkung des Stickoxyds auf Metalle und Metalloxyde 731
— Wirkung des Stickoxydes auf Metalloxyde 731
Scheurer-Kestner. Anwendung der calorimetrischen Bombe zur Bestimmung der Verbrennungswärme von Steinkohlen 198
F. Stohmann. Thermochemische Vorhersagung und Erfahrung . 522
F. Stohmann und C. Kleber. Hydrirung geschlossener Ringe und die Constitution der Camphersäure vom thermochemischen Standpunkte 663
F. Stohmann und W. Langbein. Ueber den Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile und deren Derivate 72
— Ueber den Wärmewerth von Kohlehydraten, mehrsäurigen Alkoholen und Phenolen 521
H. v. Strombeck. Ergänzung zur Bestimmung der Verdampfungs- und Flüssigkeitswärme des Ammoniaks 22
Ch. Talansier. Bestimmung der Heizkraft von Brennmaterialien durch den Apparat von P. Mahler 198
S. Tanatar. Die Lösungs- und Neutralisationswärmen der Propionsäure und α-Bibrompropionsäure durch Kali 664
J. Thomsen. Zur Thermochemie des Hydrazins u. des Hydroxylamins 664
M. Pöpel. Ueber Selbstentzündung von Schwefelkohlenstoff . . 22
Berthelot. Ueber die Explosionswelle, die characteristischen Daten und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion in festen und flüssigen Körpern. Bemerkungen über die Beziehungen, die zwischen den Volumänderungen, der Stabilität und der bei chemischen Reactionen entwickelten Wärme bestehen 23
H. B. Dixon. Die Geschwindigkeit der Explosion in Gasen . . 23
Nic. Teclu. Zur Kennzeichnung der Flamme 143
C. A. Lobry de Bruyn. Ueber die Explosivität des Ammoniumnitrats 198
S. Bein, Hess und Trauzl. Apparate zur Bestimmung der Explosionstemperatur 515
P. Mahler. Ueber eine Modification der calorimetrischen Bombe von Berthelot und die industrielle Bestimmung der Heizkraft von Brennmaterialien 515
Berthelot. Ueber die Verwendung comprimirten Sauerstoffs in der calorimetrischen Bombe 515

Wärmeleitung.

J. Linde. Methode zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens einer Kugel und Wärmevorgänge in derselben 73
O. Chwolson. Ueber die Vertheilung der Wärme in einer einseitig bestrahlten schwarzen Kugel 144

Seite

G. H. Bryan. Bemerkungen zu einem Problem der linearen Wärmeleitung 417
— Eine Anwendung der Methode der Bilder auf die Wärmeleitung 417
W. Hallock. Vorläufiger Bericht über Beobachtungen in dem tiefen Bohrloch zu Wheeling in West Virginia 417
K. L. Hagström. Vergleichende Untersuchung über die Methoden von Ångström und Neumann zur Bestimmung des Wärmeleitvermögens der Körper 522
N. Sluginoff. Eine Formel für die Beziehung zwischen den Wärmeleitfähigkeiten ein und desselben Stoffes im festen und flüssigen Zustande 525
O. Venske. Ueber einen neuen Apparat zur Bestimmung der inneren Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper in absolutem Maasse 732
C. Soret. Ueber die Wärmeleitung in Krystallen 525
— Bemerkung über die Wärmeleitfähigkeit in krystallinischen Körpern 732
G. Grassi. Experimentaluntersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit schlecht leitender Körper 732
L. Graetz. Ueber die Wärmeleitung der Gase 45. 298
A. Winkelmann. Zu den Bemerkungen des Hrn. Graetz: „Ueber die Wärmeleitung der Gase“ 46. 323
W. E. Ayrton und H. Kilgour. Das Wärmeausstrahlungsvermögen dünner Drähte 359

Optik.

Theorie. Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion. Brechung.

D. A. Goldhammer. Die Dispersion und Absorption des Lichtes nach der electrischen Lichttheorie 47. 93
B. Galitzine. Ueber strahlende Energie 47. 479
P. Lebedew. Ueber die abstossende Kraft strahlender Körper 45. 292
G. Helm. Die Fortpflanzung der Energie durch den Aether 47. 743
P. Drude u. W. Nernst. Ueber die Fluorescenzwirkungen stehender Lichtwellen 45. 460
A. Brener. Uebersichtliche Darstellung der mathem. Theorien über die Dispersion des Lichtes. II. Theil. Anomale Dispersion . . 273
Gouy. Ueber die anomale Fortpflanzung der Wellen 273
A. B. Basset. Ueber die durch ein Element einer ebenen Schall- oder Lichtwelle erzeugte Störung 74
E. Carvallo. Ueber krystallinische Absorption und Wahl zwischen den verschiedenen Theorien des Lichtes 602
H. Poincaré. Ueber eine anormale Art der Fortpflanzung der Wellen 603
G. Foussereau. Ueber die Mitführung der Lichtwellen durch bewegte Materie 603
Lord Rayleigh. Aberration 604
O. J. Lodge. Ueber einen Versuch über die Geschwindigkeit des Lichtes in der Nähe von schnell sich bewegender Materie . . . 604
E. Beltrami. Ueber den analytischen Ausdruck des Huygens'schen Principes 665
A. Gray. Bemerkung über die electromagnetische Theorie der Drehung der Polarisationsebene 665
M. Pieri. Ueber die Linien gleicher Helligkeit auf einer Fläche 605

Seite

A. Kerber. Einige Sätze über die Vereinigung der heteronomen Strahlen 148
K. Ketteler. Der Grenzbrechungsexponent für unendlich lange Wellen; Transformation der Dispersionsgleichungen . . . 46. 572
J. Larmor. Ueber den physikalischen Charakter der kaustischen Oberflächen 526
W. Saltzmann. Ueber die Lage der mehrfachen Bilder, welche belegte ebene Glasspiegel ergeben 734
G. Helm. Zur Behandlung der Reflexion an Kugelflächen . . . 734
Chr. Wiener. Die Zerstreuung des Lichtes durch matte Oberflächen 47. 638
C. Féry. Ueber ein neues Refractometer 273
B. T. Geronzi. Messung d. Brechungsexponenten eines Prismas 274
H. Dufet. Vergleichende Messungen von Brechungsexponenten mit dem Prisma und mit totaler Reflexion 25
L. Matthiessen. Ueber die Kardinalpunkte afokaler dioptrischer Systeme 199
G. Ferraris. Ueber convergente und divergente dioptrische Systeme 149
S. Finsterwalder. Die von optischen Systemen grösserer Oeffnung und grösseren Gesichtsfeldes erzeugten Bilder 204
M. Thiessen. 1. Ueber vollkommene Diopter 45. 821
— 2. Ueber die Construction von Dioptern mit gegebenen Eigenschaften 823
A. Raps demonstrirt ein gemeinsam mit Hrn. H. Rubens construirtes grosses Spectrometer 46. 528
A. A Common. Ueber die Nothwendigkeit für Teleskopspiegel gut gekühltes und homogenes Glas zu gebrauchen 277
S. P. Thompson. Ueber aufrichtende Prismen in der optischen Laterne und eine neue Form derselben von Ahrens 277
M. D'Ogagne. Bemerkung über die geometrische Darstellung der Linsenformel 274
S. P. Thompson. Die Messung von Linsen 275
A. Broca. Ueber den Aplanatismus 276
T. J. van den Berg. Ueber die Berechnung centrirter Linsensysteme 276
K. Lehmann. Die Lage der Brennpunkte bei Linsen 276
Knrz. Die gewöhnliche Linse und der Achromatismus 359
H. Grubb. Die Construction der telescopischen Objectivgläser für die internationale photographische Aufnahme des Himmels . . . 150
N. Jadanza. Ein Universalreflexionsprisma 200
S. Czapski. Die voraussichtlichen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Mikroskops 201
— Mikroskope von Carl Zeiss in Jena für krystallographische und petrographische Untersuchungen 203
N. Jadanza. Ein Mikroskop mit constanter Vergrösserung . . . 277
A. Schrauf. Ueber die Combination von Mikroskop und Reflexionsgoniometer zum Behufe der Winkelmessungen 360
H. Rubens. Ueber Dispersion ultrarother Strahlen 45. 238
C. Pulfrich. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Lichtbrechung des Glases 45. 609
G. Müller. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechung des Lichtes in festen Substanzen 46. 260
B. Walter. Genaue Werthe der Brechungsexponenten des Wassers 46. 423
W. Hallwachs. Ueber die Brechungsexponenten verdünnter Lösungen 47. 380
Fr. Dussaud. Ueber die Brechung und Dispersion des krystallisirten Natriumchlorates 26

Seite

A. Sella. Ueber die Veränderlichkeit des Brechungsexponenten des Diamanten mit der Temperatur und über eine Verallgemeinerung der Methode der kleinsten Ablenkung im Prisma 423
H. Rubens u. B. W. Snow. Ueber die Brechung der Strahlen von grosser Wellenlänge in Steinsalz, Sylvin und Fluorit . 46. 529
J. Chappuis. Brechung der verflüssigten Gase 425
J. H. Gladstone und W. Hibbert. Einige Versuche über die moleculare Refraction gelöster Electrolyte 605
P. Bary. Ueber die Brechungsexponenten der Salzlösungen . . . 735
F. Schütt. Ueber die Bestimmung der Molecularrefraktion fester chemischer Verbindungen in Lösungen derselben. II. Abhandlung 735
T. P. Dale. Ueber gewisse Beziehungen zwischen dem Brechungsindex der chemischen Elemente 274
R. Nasini und T. Costa. Untersuchungen über Sulfinderivate und Vergleich derselben mit den organischen Ammoniumverbindungen 146
T. Costa. Ueber das moleculare Refractionsvermögen der Carbylamine und der Nitrile 424
J. W. Brühl. Zur Kenntniss des Acetessigäthers 527
— Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. V. Abhandlung 527
— Dasselbe. VI. Abhandlung 527
— Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. VII.: Ferdinand Müller. Ueber das ätherische Oel der Lorbeer-Beeren 605

Spectralanalyse.

P. Bode. Ueber das Newton'sche Experimentum crucis 734
P. Lummer. 1. Ein neues Spectralphotometer, nach gemeinsam mit Hrn. E. Brodhun ausgeführten Versuchen. Mit Demonstrationen. 2. Einiges zur Abbildung nicht selbstleuchtender Objecte 46. 337
A. König. Ein neues Spectralphotometer 46. 527
E. Pringsheim. Argandlampe für Spectralbeobachtungen . 45. 426
G. Krüss und H. Krüss. Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse 606
T. L. Patterson. Apparat zur Bestimmung von Farbstoffen mit Hülfe ihrer Absorptionsspectren 606
A. Nugues. Kolorimeter 278
Gallenkamp. Ein neues Kolorimeter 209
H. Bunte. Ueber den Einfluss der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen 209
A. Smithels u. H. Ingle. Die Structur und Chemie der Flammen 361
A. Smithels. Notiz über die Structur von leuchtenden Flammen 361
P. Meutzner. Platinnetz für Versuche über strahlende Wärme . 738
E. Pringsheim. Das Kirchhoff'sche Gesetz und die Strahlung der Gase 45. 428
Mewes. Ueber Emission und Absorption 46. 171
A. Noble. Erste sichtbare Farbe des zum Glühen erhitzten Eisens 426
Ed. L. Nichols u. B. W. Snow. Der Charakter des von glühendem Zinkoxyd ausgesandten Lichtes 427
F. J. Rogers. Magnesium als Lichtquelle 606
T. C. Porter. Erste sichtbare Farbe des glühenden Eisens . . . 666
O. Lummer u. F. Kurlbaum. Bolometrische Untersuchungen 46. 204
H. Kayser und C. Runge. Ueber die Spectra von Kupfer, Silber und Gold 46. 225
B. W. Snow. Ueber das ultrarothe Emissionsspectrum der Alkalien 47. 208
W. Trabert. Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft . . 425

Seite

L. Haitinger. Ueber die Emissionsspectra des Neodym- und Praseodym-Oxydes und über neodymhaltige Leuchtsteine . . . 150
F. A. Gooch nnd T. S. Hart. Die Auffindung und Bestimmung des Kalium auf spectroscopischem Wege 78
Marshall Watts. Eine neue Reihe von Wellenlängen-Tabellen der Spectra, der Elemente und Verbindungen 278
V. Schumann. Vacuumspectrophotographie 278
E. E. Brooks. Ueber Spectra an den Electroden, beobachtet im Vacuum 426
G. J. Stoney. Ueber die Ursache von Doppellinien und von äquidistanten Begleitern in den Gasspectren 531
Lecoq de Boisbaudran. Ueber die electrischen Spectra des Gallinm 532
M. Watts. Bericht des Comites, um eine neue Reihe von Wellenlängen, Tabellen der Spectra, der Elemente und der Verbindungen zusammenzustellen 608
B. Hasselberg. Zur Spectroskopie der Verbindungen 738
Lecoq de Boisbaudran. Untersuchungen über das Samarium . 740

B. Walter. Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. W. Böblendorff zu meiner Abhandlnng über den Molecularzerfall in Lösungen 45. 189
E. Wiedemann. Bemerkung zu der Erwiderung des Hrn. Walter gegen Hrn. Böhlendorff 46. 160
W. Ackroyd. Ein Atomfarbenkreuz 534
H. Moissan. Neue Untersuchungen über das Fluor. 27
Sh. Bidwell. Alaunlösung 210
Ch. Ed. Guillaume. Alaunlösungen 278
T. C. Porter. Alannlösnng 279
C. C. Hutchins. Notiz über Absorption strahlender Wärme durch Alaun 666
E. L. Nichols und B. W. Snow. Der Einfluss der Temperatur auf die Farbe der Pigmente 361
Aymonnet. Beziehung zwischen dem Brechungsindex eines Körpers seiner Dichte, seinem Moleculargewicht und seiner Wärmedurchlässigkeit 430
E. L. Nichols und B. W. Snow. Notiz über die selective Absorption des Lichtes durch optisches Glas und Kalkspath . . . 608
G. Magnanini. Ueber das Absorptionsvermögen der gefärbten Salze in Bezug auf die electrolytische Dissociation 427
M. Schütze. Ueber den Zusammenhang zwischen Farbe und Constitution der Verbindungen 428
W. Ostwald. Ueber die Farbe der Ionen 534

Astrophysik.

J. Maurer. Ueber J. Aitken's Apparat zur absoluten Messung des Staubgebaltes der Atmosphäre 151
A. Crova. Ueber die Analyse des diffusen Himmelslichtes . . . 609
J. Aitken. Ueber die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre verschiedener Orte in Grossbritannien und anf dem Festlande, mit Bemerkungen über die Beziebungen zwischen Staubmengen und meteorologischen Erscheinungen 609
Colley, Michkine u. Kazine. Aktinometrische Beobachtungen im meteorologischen Observatorium der Academie Petrowsky bei Moskau 609
A. Crova. Bemerkungen dazu 609

Seite

C. Abbe. Atmosphärische Strahlung und ihre Bedeutung für die Meteorologie 666
W. Trabert. Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel 666
C. C. Hutchins. Strahlung der atmosphärischen Luft 740
H. W. Vogel. Beobachtungen über die Farbenhelligkeit der Atmosphäre 740
Clark. Höhe einer leuchtenden Wolke 741
N. Piltschikoff. Ueber die atmosphärische Polarisation durch das Mondlicht 279
O. Simony. Das Sonnenspectrum und dessen ultraviolette Fortsetzung 152
J. S. Stas. Ueber die Natur des Sonnenlichtes 152
A. Schmidt. Was folgt aus den neuesten Beobachtungen der Axendrehung der Sonne 152
— Die Strahlenbrechung auf der Sonne 152
H. Deslandres. Neue Untersuchungen über die Sonnenatmosphäre 153
A. Riccò. Ergebnisse der Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen in der elfjährigen Periode der Sonnenthätigkeit von 1880 bis 1890 153
J. Fényi. Enorme Geschwindigkeit einer Sonnenprotuberanz, die am 17. Juni 1891 beobachtet wurde 154
E. L. Trouvelot. Sturz einer Sonnenprotuberanz in die Oeffnung eines Fleckes 154
Fizeau. Bemerkungen über den Einfluss, welchen die Aberration des Lichtes ausüben kann auf die spectrale Beobachtung der Sonnenprotuberanzen 154
C. P. Smyth. Photographie des Unsichtbaren in der Sonnenphotographie 279
G. Higgs. Neue Photographien der weniger brechbaren Theile des Sonnenspectrums unter wechselnden atmosphärischen Bedingungen 279
N. C. Dunér. Untersuchungen über die Rotation der Sonne . . 430
J. Romanes. Some thoughts on astronomical subjects 27
C. P. Smyth. Bericht des Comitées zu Untersuchungen der ultravioletten Strahlen des Sonnenspectrums 610
B. Buszcynski. Ueber hyperbolische Bahnen heller Meteore . 155
H. C. Vogel. Das Eisenspectrum als Vergleichsspectrum bei spectrographischen Aufnahmen zur Bestimmung der Bewegung der Sterne im Visionsradius 155
G. Jäger. Folgerungen aus den Eigenbewegungen der Fixsterne 363
A. W. Rücker. Ueber cometenähnliche Nebel 431

Luminescenz.

Ph. Lenard. Notiz über ein Phosphoroskop mit Funkenlicht 46. 637
Th. Hahhen. Ueber Fluorescenzspectren hervorgebracht durch das Licht Geissler'scher Röhren 210
H. Becquerel. Ueber die Gesetze der Intensität des von phosphorescirenden Körpern ausgesandten Lichtes 432
G. Salet. Ueber das Gesetz von Stokes. Ueber seine Prüfung und seine Deutung 741
G. A. Bardetscher. Ueber den Einfluss der Temperatur auf Phosphorescenzerscheinungen 742
A. Bettendorff. Studien über die Erden der Cerium- und Yttriumgruppe. III. Kathodolumineseenz der Gadolinerde ($Y\alpha$) 744

Photochemie.

Seite

A. Richardson. Die Zersetzung des Chlorsilbers durch das Licht 27
Guntz. Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber 28
— Wirkung des Lichtes auf Silbersubchlorid 28
A. Richardson. Untersuchung über die Wirkung des Lichtes auf die Wasserstoffsäuren der Halogene in Gegenwart von Sauerstoff 280
— Wirkung des Lichtes auf die Halogenwasserstoffsäuren in Gegenwart von Sauerstoff 280
H. N. Warren. Notiz über den Einfluss des Lichtes auf explosive Gase und instabile Verbindungen 280
E. Klimenko u. G. Pekatoros. Ueber den Einfluss von Chlorwasserstoff und Metallchloriden auf die photochemische Zersetzung des Chlorwassers 433
A. Richardson. Die Anwendung der Ausdehnung des Chlors durch Licht zur Messung der Intensität der Strahlen von hoher Brechbarkeit 537
P. Askenasy und V. Meyer. Photochemische Notizen 466
Hummel. Interim-Bericht eines Comitées über die Wirkung von Licht auf färbende Farben 610
Hammer. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Haut 611
Lord Rayleigh. Einige Anwendungen der Photographie . . . 667
Charles B. Thwing. Farbenphotographie nach dem Lippmann'schen Verfahren 364
H. Krone. Ueber Farbenphotogramme von Spectren . . . 46. 426
H. W. Vogel. Ueber die neue Methode der vervielfältigenden Photographie in Naturfarben 46. 521
Labatut. Absorption und Photographie von Farben 364
G. Lippmann. Ueber Farbenphotographie 611
E. Vogel. Ueber blau- und violettempfindliches Bromsilber . . . 281
W. de W. Abney. Ueber die Menge des Silberniederschlages, welche durch die Entwickelung einer photographischen Platte erzeugt wird, als Function der Intensität des wirkenden Lichtes 281
Pricam. Wie lange kann eine lichtempfindliche Schicht ihre Empfindlichkeit behalten? 281
A. Jonas. Orthochromatische Bromsilbercollodion-Emulsion . . . 538
Fabre u. Andoyer. Ueber den Gebrauch orthochromatischer Platten in der astronomischen Photographie 538

Beugung. Verhalten der Metalle. Interferenz.

A. Lampa. Ueber die Absorption des Lichtes in trüben Medien 211
G. G. Stokes. Ueber einen optischen Nachweis der Anwesenheit suspendirter fester Stoffe in Flammen 434
A. Hurion. Ueber die Polarisation des von trüben Medien diffundirten Lichtes 745
G. Quincke. Ueber das Verhalten des polarisirten Lichtes bei der Beugung 47. 765
H. Nagaoka. Beugungserscheinungen durch eine Oeffnung in einer gekrümmten Oberfläche 29
K. E. F. Schmidt. Verbesserte Construction des Babinet'schen Compensator 45. 377
Eug. Blasius. Ueber Interferenzerscheinungen in Newton'schen Farbengläsern und anderen Linsencombinationen 45. 385
— Ueber die Interferenzerscheinungen in zwei planparallelen Platten 45. 816
E. Schmidt. Ueber die Interferenzstreifen in zwei gleich dicken Platten 46. 1

Seite

P. Glan. Zur absoluten Phasenänderung des Liebtes durcb Reflexion 47. 252
L. Zebnder. Ein neuer Interferenzrefractor 212
Hurmuzescu. Ueber Beugung auf grosse Winkel 286
Pritchard. Bemerkung über die Beugungswirkungen, welche durch Schirme vor photographischen und gewöhnlichen Objectiven bervorgebracbt werden 287
E. Biehat. Ueber die Berechnung der Talbot'schen Streifen . . 288
Mascart. Ueber die Farbenringe 288
B. Brunhes. Versuebe über die cannelirten Spectra 435
Ch. Fabry. Theorie der Sichtbarkeit und Orientirung der Interferenzstreifen 668
Lord Rayleigh. Ueber Reflexion an Flüssigkeitsoberfläcben in der Nähe des Polarisationswinkels 282
Ch. Soret. Ueber einige Erscbeinungen bei totaler Reflexion, welche von einer Veränderung der Oberfläcben herzurübren scbeinen 284
A. B. Basset. Ueber auswählende und metallische Reflexion . . 285
H. A. Lorentz. Ueber die Brecbung des Liebtes durcb Metallprismen 46. 244
H. E. J. G. du Bois Reflexion und Transmission des Lichtes durcb gewisse äolotrope Gebilde 46. 542
D. Sbea. Zur Brechung nnd Dispersion des Lichtes durcb Metallprismen 47. 177
H. E. J. G. du Bois nnd H. Ruhens. Ueber ein Brechungsgesetz für den Eintritt des Liebtes in absorbirende Medien . . . 47. 203

Krystalloptik.

F. Koláček. Theorie der Doppelbrecbung in inductiver Darstellung 47. 258
E. Sang. Untersucbung über die Wirkungsweise des Nicol'schen Prismas 281
Tait. Bemerkungen zu Dr. Sang's Abhandlnng 281
S. P. Tbompson. Ueber Bertrand's idiocyclopbane Prismen . . 282
S. Czapski. Die dioptrischen Bedingungen der Messung von Axenwinkeln mittels des Polarisationsmikroskops 155
C. Klein. Krystallographiseh-optische Untersuchungen. Ueber Construction und Verwendung von Drebapparaten zur optischen Untersuchung von Krystallen in Medien von ähnlicher Brecbbarkeit . 436
A. Righi. Ueber die Messung der von Krystallplatten bervorgebrachten Phasendifferenz und über die Herstellung von λ/4- und λ/2-Platten 538
A. Potier. Ueber das Princip der Rückkebr der Strahlen und die krystallinische Reflexion 29
G. Cesàro. Ueber gewisse brechende Ebenen, welche bei zweiaxigen Krystallen für eine einfallende ebene Welle ausser dem Strahlenkegel noch einen einzelnen Lichtstrahl geben 289
P. Lefebvre. Privilegirte Schwingungen in einem doppelbrechenden und drehenden Mittel 746
E. Carvallo. Krystallinische Absorption und Entscheidung zwischen den verschiedenen Theorien des Lichtes 747
H. Becquerel. Bemerkungen dazu 747
A. Potier. Ueber die Absorption des Turmalins 747
A. Karnojitzky. Ueber die optische Structur des Dioptas . . . 436
J. Macé de Lépinay. Ueber die Doppelbrecbung des Quarzes . 288
F. Pockels. Ueber die Berecbnung der optischen Eigenschaften isomorpher Mischungen aus denjenigen der gemischten reinen Substanzen 670

Seite

A. Karnojitzky. Ueber die optische Anomalie des Berylls . . 29
K. Umlauf. Ueber Doppelbrechung in rotirenden Flüssigkeiten 45. 304
Th. Schwedoff. Ueber eine Anomalie bei der Doppelbrechung der Flüssigkeiten 365
A. Karnojitzky. Einige Betrachtungen über die möglichen Ursachen der optischen Anomalien in den Krystallen 437
R. Branns. Die optischen Anomalien der Krystalle 749
O. Lehmann. Ueber künstliche Färbung von Krystallen 291

Drehung der Polarisationsebene.

Chanvin nnd Ch. Fabre. Ueber eine Verwendung der Photographie bei dem Halbschatten-Polarimeter 75
E. Carvallo. Ueber die Rotationspolarisation 293
— Drehvermögen des Quarzes für die infrarothen Strahlen . . . 672
Monnory. Ueber die Compression des Quarzes 75
Ph. A. Gnye. Ueber die Stereochemie und die Gesetze des Drehvermögens 293
— Studie über die molecnlare Dissymmetrie. 1. Abhandlung. II. Theil. Experimentelle Prüfung der beiden ersten Gesetze über das Drehvermögen 540
Lacombe. Ueber gewisse optische Eigenschaften der Mineralöle . 293
R. Nasini und V. Villavecchia. Ueber das specifische Drehvermögen des Znckers in verdünnter Lösung 366
E. Fischer und R. S. Cortiss. Ueber die optisch-isomeren Galonsäuren 541
F. Dussand. Ueber die Brechnng und Dispersion des krystallinischen Natrinmchlorates 611
J. O'Snllivan. Ueber die specifische Drehung und das Vermögen Kupferoxyd zu reduciren von Invertzucker und von Dextrose, die aus Rohrzucker mittels Invertase erhalten sind 611
M. Schmoeger. Notiz über acetylirten Milchzucker und über die im polarisirten Licht sich verschieden verhaltenden Modificationen des Milchznckers 612
A. Haller. Beitrag zu dem Studium der Function der Camphersäure 673
C. Schulze und B. Tollens. Ueber die Xylose und ihre Drehungserscheinungen 749
— Ueber das Verschwinden der Multirotation der Zuckerarten in ammoniakalischer Lösung 749
A. Günther und B. Tollens. Ueber die Fucose, einen der Rhamnose isomeren Zucker ans dem Seetang. 749

Physiologische Optik.

Ch. Wiener. Die Empfindungseinheit zum Messen der Empfindungsstärke 47. 659
A. König. Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absolnter Intensität 45. 604
A. Kirschmann. Die psychologisch ästhetische Bedeutung des Licht- und Farbencontrastes 294
C. du Bois-Reymond. Ueber Brücke's Theorie des körperlichen Sehens 367
A. Righi. Ueber die Theorie des Stereoskops 437
Charpentier. Beziehungen zwischen den Schwankungen der Netzhautthätigkeit und gewissen entoptischen Phänomenen 541
M. Mascart. Ueber die Verzögerung der Lichteindrücke . . . 542

Seite
Eugenio Canestrini. Versuche aus der physiol. Optik 542
E. Brodbun. Ueber die Empfindlichkeit des grünblinden und des normalen Auges gegen Farbenänderung im Spectrum 673
W. de W. Abney. Ueber die Grenze der Sichtbarkeit verschiedener Strahlen des Spectrums 741

Electricitätslehre.

Electrostatik.

Carl Baer. Vertheilung der Electricität auf der Fusspunktfläche einer Kugel 439
E. Boggio Lera. Electrische Kraft bei der Entladung zwischen zwei Kugeln 230
L. de la Rive. Electrostatischer Druck 439
Bourdréanx. Apparate für statische Electricität 213
Sir W. Thomson. Voltmeter 295
Ayrton und Mather. Electrostatische Messapparate 368
W. E. Ayrton, J. Perry und W. E. Snmpner. Quadrant-Electrometer 369
P. Cardani. Absolute Electrometer mit communicirenden Röhren . 438
P. Meutzner. Grundversuch 750
F. Tomaszewski. Demonstrations-Electrometer 750
Bruno Kolbe. Kalibrirung von Electrometern 368
J. C. Pürthner. Neuerungen an Influenzmaschinen 674
P. Meutzner. Umsetzen der Influenzmaschine 751
Ruoss. Electrisirung und Newton'sche Farbenringe 751
G. Pelissier. Theorie der Maschine von Wimshurst 76
B. Kolbe. Lackiren von Condensatorplatten 750
G. Adler. Capacität von Condensatoren 46. 500
K. Wesendonck. Erregung von Electricität bei der Reibung von Kohlensäure an Metall 213 47. 529
G. Haussknecht. Electrische Erscheinungen bei Erzeugung fester Kohlensäure 295
J. Elster und H. Geitel. Wasserfallelectricität 47. 496
E. Cohn. Gordon-Winkelmann'sche Methode zur Messung von Dielectricitätsconstanten 46. 135
F. T. Trouton u. W. E. Lilly. Bestimmung der Dielectricitätsconstante 751
Oskar Werner. Bestimmung von Dielectricitätsconstanten. 47. 613
Julien Lefèvre. Dielectricitätsvermögen 214
S. Lefèvre. Anziehung zweier durch ein Dielectricum getrennter Platten 543
E. Bouty. Coexistenz von Dielectricitätsvermögen und electrolytischer Leitung 544 674
— Dielectrische Eigenschaften des Glimmer 30
W. Cassie. Wirkung der Temperatur auf die specifische Inductionscapacität der Dielectrica 30
D. Negreano. Veränderung der Dielectricitätsconstanten der Flüssigkeiten mit der Temperatur 369
A. Perot. Gesetz der Ablenkung der äquipotentiellen Linien und Messung der Dielectricitätsconstanten 156
Ch. Steinmetz. Ueber das Gesetz der Hysteresis 445

Seite

H. Januschke. Beziehung zwischen Cohäsion, Electricität und Licht 675
Ph. Lenard. Ueber die Electricität der Wasserfälle . . . 46. 584

Ohm'sches Gesetz. Stromverzweigung. Widerstand.

P. Szymański. Ohm'sches und Kirchhoff'sches Gesetz im elementaren Unterrichte 751
C. Neumann. Stationäre electrische Flächenströme 752
O. Peirce. Electrische Strömung in ebenen kreisförmigen Platten 215
S. Kalischer. Stromverzweigung in linearen Leitern . . . 46. 113
O. Frölich. Messung von Batteriewiderständen 30
A. Oberbeck. Demonstration der Wheatstone'schen Brückenanordnung 47. 498
Cardew. Electrostatische Methode zur Messung hoher electrischer Widerstände 441
Bergmann. Inductionswaage. Electrisches Leitungsvermögen gemünzter Metalle 441
A. Winkelmann. Ueber die Verwendung und Wirkungsweise des Telephons bei electrischen Nullmethoden 46. 666
Max Wien. Widerstandsmessungen mit dem Telephon . . 47. 626
E. Cohn. Telephon bei electrischen Nullmethoden 47. 752
Milthaler. Manganin 46. 297
St. Lindeck. Manganin 46. 515
A. Oberbeck. Verhalten allotropen Silbers gegen den electrischen Strom 46. 265 47. 353
M. Ascoli. Elasticität und electrischer Widerstand des Kupfers . 369
Eng. Englisch. Leitungsfähigkeit eines Wismuth-Blei-Amalgams 45. 591
A. P. Laurie. Verbindung von Gold und Zinn 544
Max Weber. Electrische Leitfähigkeit, Temperaturcoefficienten bei Structuränderungen 157
C. G. Knott. Ueber den electrischen Widerstand von Kobalt . . 378
Vicentini u. Cattaneo. Widerstand der Blei-Cadmiumamalgame 676
— Widerstand einiger Legirungen und indirecte Methode zur Messung des Widerstandes der Metalle 754
— Messung des Widerstandes des geschmolzenen Zinks und Antimons mittels einiger ihrer Legirungen 754
G. Vassura. Widerstand einiger Metalle beim Schmelzpunkt . . 545
Cattaneo. Widerstand flüssiger, leicht schmelzbarer Legirungen . 753
D. Kreichgauer und W. Jaeger. Temperaturcoefficient des Widerstandes von Quecksilber und Quecksilberwiderstände der Reichsanstalt 47. 513 767
J. F. Weyde. Widerstand des Bleisuperoxydes 677
J. Shields. Leitfähigkeit von Bleisuperoxyd 755
Miss H. G. Klaassen. Einfluss der Temperatur auf die Leitfähigkeit der Lösungen von Schwefelsäure 215
D. Berthelot. Die drei Basicitäten der Phosphorsäure 215
— Existenz der sauren oder basischen Salze der einbasischen Säuren in sehr verdünnten Lösungen 216
A. Speranski. Leitvermögen und Gefrierpunkte wässeriger Lösungen einiger Fluorverbindungen 677
N. Zelinsky. Leitfähigkeit wässeriger Lösungen stereoisomerer Säuren und ihrer Mischungen 546
D. Isaachsen. Farbenänderungen von Salzlösungen 370
G. Magnanini. Einfluss der Borsäure auf die Leitfähigkeit der wässerigen Lösungen der organischen Säuren 76
E. v. Hjelt. Allyl- und Allylmethyl-Bernsteinsäuren 677

Seite

A. Angeli. Leitfähigkeit einiger Pyrrolcarbonsäuren und Indolcarbonsäuren 678
W. Paschkoff. Leitfähigkeit einiger Salze gelöst in Methyl- und Amylalkohol 755
Svante Arrhenius. Aenderung des Leitvermögens einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters 755
G. Tammann. Stromleitung durch Niederschlagsmembranen . . 760
M. von Frey. Leitungswiderstand des menschlichen Körpers . . 217

Electromotorische Kraft und Ketten. Accumulatoren. Stromschalter.

St. Lindeck. Electromotorische Kraft des Normalelementes von Fleming 371
— Electromotorische Kraft des Clark-Elementes 371
R. T. Glazebrook u. S. Skinner. Clarkkette als normalelectromotorische Kraft 678
K. Kahle. Electromotorische Kraft des Clark'schen Normalelementes 775
Glazebrook und Skinner. Clark-Elemente 547
P. D. Mershon. Bestimmung der augenblicklichen Werthe einer periodischen electromotorischen Kraft 35
Th. Des Coudres. Electromotorische Kräfte zwischen verschieden gekrümmten Quecksilberelectroden in einer Quecksilbersalzlösung 46. 292
H. Gilbault. Verminderung der electromotorischen Kraft mit dem Druck 218
C. L. Speyers. Electromotorische Kraft von Metallsalzen . . . 220
J. Waterhouse. Electrische Ströme bei der Entwickelung . . . 221
Th. Andrews. Electrochemische Stellung von Schmiedeeisen, Stahl, Gusseisen in Seewasser und anderen Lösungen 77
F. Exner. Electrochemische Untersuchungen 77
E. F. Herroun. Ueber die electromotorische Kraft von Gold- und Platinzellen 547
G. Gore. Verlust an Energie bei der chemischen Verbindung . . 295
— Chemisches Gleichgewicht in gemischten Electrolyten 442
— Beziehung der E.M.K. zum Aequivalentvolumen und der Moleculargeschwindigkeit 679
J. Brown. Potentialdifferenz an der Berührungsstelle von Flüssigkeiten 681
A. Campetti. Ueber die Umwandlung der Energie in einigen electrischen Ketten 763
W. Ostwald. Chemische Fernewirkung 83
P. Duhem. Theorie der Kette 84
J. Brown. Ketten mit geschmolzenen Electrolyten 761
W. Neghaur. Ketten mit trockenen festen Electrolyten . . 47. 27
Ferdinand Braun. Bemerkung gegen Hrn Pellat . . . 45. 185
W. Nernst und R. Pauli. Electromotorische Wirksamkeit der Ionen 45. 353
W. Nernst. Potentialdifferenz verdünnter Lösungen . . . 45. 360
G. Knmmer. Erschütterungsströme 46. 119
H. von Helmholtz. On the Modern Development of Faraday's Conception of Electricity 223
A. Campetti. Umwandlung der Energie in electrischen Ketten . 763
H. S. Carhart. Temperaturcoefficienten einer galvanischen Batterie 34
Voltasche Säule 31
D. Elschner. Daniell-Element 31
E. Boettcher. Constantes und transportables Element 31
Ed. Jungnickel. Trockenelement 32

Seite

E. Meissen. Elemente und Accumulatoren 32
Faure. Kette mit kohlensaurem Eisen 32
E. Fossati. Aluminiumelement 221
de Méritens. Element mit einer positiven Polplatte aus zwei Leitern erster Klasse 297
John von der Poppenburg. Element 297
Poudroux. Kette 297
Fitzpatrik. Batterie 371
Jess. Element mit Mangansuperoxyd 371
Faure. Element mit kohlensaurem Eisen 371
Crowdus. Element 372
L. Gräf. Trockenelement 372
Lithanodbatterien 79
Alois Zittler. Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien . . . 762
C. G. Müller. Behandlung galvanischer Elemente 762
E. Grimsehl. Schaltung von Elementen 762
St. Schenek. Accummulatoren 33
E. Boettcher. Secundärelement 33
G. H. Robertson. Planté'sche Blei-Schwefelsäure-, Bleisuperoxyd-Zelle 34
M. Cantor. Chemie des Accumulators 34 47. 424
Fr. Streintz. Secundärelemente 46. 449
A. de Khotinsky. Khotinsky-Accumulator 223
H. Ebert. Automatischer Stromunterbrecher für Accumulatoren 47. 349
V. Dvořák. Selbstthätige Stromunterbrecher 440
E. Grimsehl. Universalumschalter 762

Thermo-, Pyro-, Piezoelectricität.

E. Riecke u. W. Voigt. Piëzoelectrische Constanten des Quarzes und Turmalines 45. 523
G. Hankel und H. Lindenberg. Thermo- und piezoelectrische Eigenschaften der Krystalle des chlorsauren Natrons, des unterschwefelsauren Kalis, des Seignettesalzes, des Resorcins, des Milchzuckers und des dichromsauren Kalis 763
C. G. Knott. Thermoelectrische Stellung von Kobalt und Wismuth 379
C. G. Knott und S. Kimura. Thermoelectrische Wirkungen der Dehnung in Eisen 88
H. Bagard. Thermoelectrische Erscheinungen an der Grenzfläche zweier Electrolyten 547
— Thermoelectrisches Normalelement der electromotorischen Kraft. 230
P. Bachmetjew. Einfluss des linearen Spannens der Drähte auf ihre thermoelectrischen Eigenschaften 79
J. Linde. Temperaturbestimmung eines Drahtes, wenn durch denselben ein galvanischer Strom fliesst 80
J. Parker. Theorie der Contact- und Thermoelectricität 682
Ch. E. Guye. Wheatstone'sche Brücke in ihrer Anwendung auf das Bolometer 548
A. v. Obermayer. Zerstäuben von Eisendraht durch den Entladungsschlag 92

Electrolyse und Polarisation.

Henry C. Jenkins. Electrolyse von Legirungen 684
A. Chassy. Electrolyse 685
A. Schuster u. W. Crossley. Electrolyse von Silbernitrat im Vacuum 443

Seite

G. F. C. Searle. Experiment von Sir Humphrey Davy 445
F. Cintolesi. Erscheinungen beim Einsenken von Kupfer in Kupfersulfat 80
L. Arons. Electrolytischer Versuch 45. 383
J. T. Sprague. Electrolytischer Versuch 684
Nahnsen. Electrolyse der Zinksalze 549
G. Schildhaus. Electrochemisches Verhalten der Lösungen von Eisen, Nickel und Kobalt 160
F. Kehrmann u. N. Pickersgill. Grüne Farbe bei der Electrolyse oxalsaurer Kobaltsalze 222
T. S. Murray. Electrolyse von Kaliumacetatlösungen 296
Fitzgerald, Armstrong und O. J. Lodge. Electrolyse in physikalischen und chemischen Beziehungen 296
W. W. Shaw. Jetziger Zustand unserer Kenntnisse auf dem Gebiet der Electrolyse und Electrochemie 296
T. S. Murray. Electrolyse von Lösungen von Kaliumacetat. . . 372
H. E. Armstrong. Die Bildung von Salzen 372
Fitzgerald, Armstrong u. O. J. Lodge. Sechster Bericht des Comites zur Behandlung der Electrolyse in ihren physikalischen und chemischen Beziehungen 685
R. Malagoli. Electrolyse mit Wechselströmen 549
G. Kümmel. Abscheidung von Niederschlägen an der Grenze von Electrolyten 46. 105
U. Saxén. Reciprocität der electrischen Endosmose und der Strömungsströme 47. 46
W. Bein. Bestimmung von Ueberführungszahlen in Salzlösungen 46. 29
O. Wiedeburg. Diffusion und Electrolyse 296
J. Brown. Clausius'sche Theorie der electrolytischen Leitung . 375
G. Vortmann. Electrolytische Bestimmung von Metallen als Amalgame 161
H. Marshall. Oxydation von Kobaltsalzen durch Electrolyse . . 32
A. Coehn. Electrolytische Untersuchungen 32
Crum Brown und James Walker. Electrolytische Synthese von zweibasischen Säuren Allylderivate von Bernsteinsäure . . . 33
A. Coehn. Electrolytische Untersuchungen 81
Edgar E. Smith und Frank Muhr. Electrolytische Trennungen 83
A. Watt. Galvanische Verkohaltung 296
Fr. Rüdorff. Quantitative Analyse durch Electrolyse 296
Edgar F. Smith. Electrolytische Methode für Rhodium Electrolytische Bestimmung von Quecksilber und von Gold 685
Edgar Smith und D. L. Wallace. Electrolytische Trennungen . 763
L. Wilson Swan. Electrometallurgy 763
G. Neumann u. F. Streintz. Verhalten des Wasserstoffes zu Blei und anderen Metallen 46. 431
J. Shields. Ueber die Occlusion von Wasserstoff durch Blei . . 685
L. Arons. Electrolytische Polarisation 46. 169
R. Lohnstein. Ueber den Durchgang schwacher Ströme durch Electrolytzellen 47. 299
L. R. Koch u. A. Wüllner. Galvanische Polarisation an kleinen Electroden 45. 475. 759
F. Richarz. Galvanische Polarisation an kleinen Electroden 47. 567
M. Le Blanc. Electromotorische Kräfte der Polarisation . . . 158
Gouy. Electrocapillare Erscheinungen und Potentialdifferenzen . 222
G. J. Burch. Ausschlag des Capillarelectrometers 223
Pellat. Versuche von Gouy 372
Gouy. Electrocapillare Erscheinungen 373
— Die Oberflächenspannung der Metalle 374
G. Meyer. Capillarelectrometer 45. 508

Seite

J. Whitmore. Methode den Bereich des Capillarelectrometers zu vergrössern 750
A. Berget. Electrocapillare Phänomene 549
Gouy. Electrocapillare Phänomene 549
H. Pellat. Bemerkungen über die letzte Mittheilung des Hrn. Gouy über die Oberflächenspannnng der flüssigen Metalle . . . 551

Dynamometer, Galvanometer und Hülfsapparate.

G. Grassi. Compensirtes Galvanometer 35. 227
L. Palmieri. Rheometer 35
J. Mooser. Inductions-Electrodynamometer 35
R. Lewandowski. Medicinischer Apparat 35
K. Kahle. Technische Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom 36
L. Hermann. Rheo-Tachygraphie 36
W. E. Ayrton nnd W. E. Snmpner. Messung der Stromarheit . 36
J. Swinburne. Electrometer als Wattmeter 37
S. Lemström. J. J. Nervanders Galvanometer 227
Reiniger, Gebbert u. Schall. Transportables Horizontalgalvanometer 298
J. Blyth. Stromwaage 298
A. P. Trotter. Scalen für Spiegelgalvanometer 298
Edelmann. Nene Art der Spiegelahlesung 298
F. Leconte. Galvanometrische Anordnungen 298
S. P. Thompson. Magnetische Probestücke und Probeplatten . . 299
A Oberbeck. Wirkung magnetischer und electromagnetischer Kräfte anf electrische Ströme 764
W. Weiler. Magnetisches Feld 764
W. Saltzmann. Electromagnet 765
K. Noack. Schulgalvanometer 765

Electrodynamik. Magnetismus.

Gottlieb Adler. Magnetisirungszahl fester Körper mittels der Waage 553
W. Saltzmann. Ersatz des Ampère'schen Gestells 764
W. Hibbert. Permanentes magnetisches Feld 552
R. A. Lehfeldt. Galvanometrische Methode zur Messung von H . 228
A. Sommerfeld. Mechanische Darstellung der electromagnetischen Erscheinnngen in ruhenden Körpern 46. 139
H. E. J. G. du Bois. Mathematische Theorie des Ferromagnetismus 46. 485
A. Schuster. Electrische Notizen 235
J. Fröhlich. Wechselwirkung schwingender Elementarmagnete . 227
Chistoni. Ahlenkende Kraft eines festen Magneten auf einen anderen 227
E. Garnault. Die Wirkung eines Stromes auf eine Magnetnadel . 764
S. E. Dolbear. Ueher die moleculare Bewegung in einem Cylinder 552
Strouhal und Barus. Constante Magnete 85
Gerosa. Magnetisirung von Eisenröhren und Eisenspiralen . . . 85
Carl Fromme. Magnetische Experimentaluntersuchungen . 45. 798
Ch. Steinmetz. Gesetz der Hysteresis 445
A. E. Kennelly. Hysteretischer Verlust der magnetischen Energie in Nickel 558
L. T. O'Shea Die Wirkung der Oxydation auf Manganstahl . . 299
Anton Abt. Magnetisches Verhalten des Moraviczaer Magnetits 45. 80

Seite

Anton Abt. Permanenter Magnetismus des Nickels und Stahles 687
A. E. Kennelly. Magnetischer Widerstand 687
C. Steinmetz. Magnetischer Kreislauf 688
G. Adler. Magnetischer Arbeitswerth des Eisen 46. 503
G. Knott. Wirkung von longitudinaler und transversaler Magnetisirung in Eisen- und Nickeldrähten 88
C. Cbree. Wirkung des Druckes auf die Magnetisirung von Kobalt 86
Campetti. Ströme durch Verlängerung von Nickelspiralen oder Torsion von Nickeldrähten 38
A. Banti. Durch mechanische Einwirkung bewirkte Magnetisirung des Nickels 378
— Magnetisirung des, besonderen mechanischen Wirkungen unterworfenen, Nickels 556
Sbelford Bidwell. Längenänderungen der Eisen- und andern Drähte durch galvanische Ströme 689
C. G. Knott. Wirkung longitudinaler Magnetisirung auf das innere Volumen von Eisen- und Nickelröhren 380
H. Tomlinson. Magnetische Induction 87
H. Nagaoka. Wirkung der Magnetisirung auf die permanente Drillung von Nickeldraht 39
C. G. Knott. Magnetismus und Torsion in Eisen und Nickel . 300
F. J. Smith. Magnetismus und Torsion in Stähen von Eisen, Nickel oder anderen Metallen und eine neue Form eines Cbronographen 557
A. Garbasso. Einfluss der Magnetisirung auf den electrischen Widerstand des Eisens und Nickels 40
Cantone. Aenderung des Widerstandes des Eisens und Nickels im Magnetfelde 765
Pb. Braham. Wirkung des Magnetismus auf photographische Platten 304
H. Wilde. Einfluss der Temperatur auf den Magnetismus von Eisen und andereu magnetischen Substanzen 41
W. Kunz. Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur . . 559
Fred. S. Smith. Pyromagnetische Maschine 300
E. Lommel. Sichtbare Darstellung der äquipotentiellen Linien in durchströmten Platten. Erklärung des Hall'schen Pbenoms 47. 766

Magnetisches Verhalten der diamagnetischen Körper.

Dewar. Magnetische Eigenschaften von flüssigem Sauerstoff und Luft 767
Baebmetjew. Magnetismus und Atomgewicht 768
G. Henrichsen. Magnetismus organischer Verbindungen . 45. 38
Tb. Des Coudres. Widerstandsänderungen des Quecksilbers durch magnetische Kräfte 86
J. Parker. Absurdität der diamagnetischen Polarität 89
G. F. Fitzgerald. Dasselbe 89
H. Ambronn. Verhalten doppelbrechender Gelatineplatten gegen Magnetismus und Electricität 42
W. von Türin. Ueber den Einfluss magnetischer und electrischer Kräfte auf die Stärke der Lösungen 562

Beziehungen des Magnetismus zum Licht.

G. Hinrichs. Ueber die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes 43
W. H. Perkin. Die magnetische Drehung von Ammonium- und Natriumsalzen einiger fetter Säuren 381

Seite

P. Drude. Ueber magnetooptische Erscheinungen 46. 353
D. A. Goldhammer. Kerr'sche magnetooptische Phänomen und magnetische Circularpolarisation nach der electrischen Lichttheorie 46. 71

Induction. Electrische Schwingungen.

H. N. Warren. Inductionsspirale 305
C. Neumann. Electrodynamische Induction 446
G. Pisati. Theorie der magnetischen Schliessungskreise 445
A. Anderson. Widerstand und Selbstinduction verzweigter Leiter 446
Ignaz Klemenčič. Selbstinductions-Coefficient einer Drahtrolle 46. 315
J. Linde. Bestimmung des Selbstpotentials 91
O. Troje. Bestimmung des Coefficienten der Selbstinduction mit dem Electrodynamometer 47. 501
H. M. Macdonald. Selbstinduction zweier paralleler Conductoren 559
Andr. Gray. Berechnung des Inductionscoefficienten, Construction von Inductanznormalen und absoluten Electrodynamometern . . 228
A. Stefanini. Variable Periode eines electrischen Stromes . . . 768
E. Thomson. Induction durch Hochspannungsentladungen . . . 769
C. Steinmetz. Scheinbarer magnetischer Widerstand 299
G. G. Gerosa u. G. Finzi. Ueber die Magnetisirung des Eisens in einem durch alternirende Ströme erzeugten Magnetfelde . . 229
G. C. Gerosa Intensität der Magnetisirung des Eisens in einem magnetischen Felde, durch alternirende primäre und secundäre Ströme 305
W. E. Ayrton und Sumpner. Interferenz alternirender Ströme 305
G. T. Walker. Abstossung und Rotation durch alternirende electrische Ströme 306
N. Tesla. Wechselströme von hoher Frequenz und Spannung 234 769
J. J. Thomson. Wärme durch Wirbelströme in einer Eisenplatte in einem alternirenden Magnetfelde 766
T. Trouton. Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Magnetismus im Eisen 87
J. Trowbridge. Wellenfortpflanzung des Magnetismus 554
Hummel. Magnetische und electrische Stromarbeit im Ankereisen 310
A. Emo. Entwickelung von Wärme in magnetischen Bündeln . . 230
G. Ferraris. Methode der drei Electrodynamometer zur Messung der zerstreuten Energie 381
O. J. Lodge. Unfähigkeit von Metallschirmen gegen die electrostatische Wirkung bewegter oder variirender Ladungen zu schirmen 382
W. Wien. Bewegung der Kraftlinien im electromagnetischen Felde 46. 352
J. Puluj. Wirkungen gleichgerichteter sinusartiger electromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction 382
A. Toepler. Sehr kurz dauernde electrische Oscillationen von sehr kurzer Schwingungsdauer 46. 306 464 642
E. Cohn. Electrische Schwingungen im Wasser 45. 370
L. Arons und H. Rubens. Fortpflanzungsgeschwindigkeit electrischer Wellen in verschiedenen Dielectricis 45. 381
L. Arons. Electrische Schwingungen 45. 553
E. Cohn. Electrodynamik der Leiter 45. 55
Ignaz Klemenčič. Reflexion von Strahlen electrischer Kraft an Schwefel- und Metallplatten 45. 62
J. Blondin. Electrische Störung in Leitungsdrähten 306
E. Padova. Interpretation electrischer, magnetischer und optischer Erscheinungen 307
R. Lamprecht. Zur Theorie der Electrodynamik 308

Seite

G. P. Grimaldi. Electrische Schwingungen 382
F. T. Trouton. Einfluss der Grösse des Reflektors bei den Versuchen von Hertz 383
Emden. Photographien schneller Hertz'scher Schwingungen . . 385
E. Lecher. Versuche von Hertz über Zusammenhang von Licht und Electricität 385
R. Blondlot. Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Wellen 450
R. Blondlot. Electrische Wellen längs metallischer Drähte und neue Einrichtung des Receptors 451
H. Poincaré. Multiple Resonanz der Hertz'schen Schwingungen . 452
J. Larmor. Allgemeinste Form electrischer Wellen in einem Dielectricum. 454
— Mechanische Darstellung eines electrisch-vibrirenden Systems und seiner Strahlung 454
H. O. G. Ellinger. Brechungsindex electrischer Strahlen in Wasser 46. 513
J. Borgmann. Electrische Schwingungen 559
Kr. Birkeland. Electrische Schwingungen in Drähten . . 47. 583
V. Bjerknes. Resonanzerscheinung und Absorptionsvermögen der Metalle für electrische Wellen 47. 69
J. Trowbridge. Dämpfung electrischer Schwingungen in Eisendrähten 689
H. Poincaré. Theorie der Hertz'schen Schwingungen 690
R. Colson. Telephonische Methode für Untersuchung der Fortpflanzung electrischer Wellen 691
R. Blondlot u. M. Dufour. Einfluss der Dissymetrie des Hauptkreises auf die electromagnetische Resonanz 691
C. Neumann. Analogien zwischen Hydrodynamik und Electrodynamik 692
G. B. Ermacora. Faraday'sches Feld 693
H. Poincaré. Hertz'sche Schwingungen 771
V. Volterra. Gleichungen von Hertz 772
H. Poincaré. Fortpflanzung der Hertz'schen Schwingungen . . 772
P. Silow. Interferenz der electrischen Wellen 773
Swineburne. Die Wirkung von directen und alternirenden Drucken auf den menschlichen Körper 311

Entladungen.

E. Warburg. Electrische Kraft an den Electroden und Electrisirung des Gases bei der Glimmentladung 45. 1
H. Hertz. Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallschichten 45. 28
E. Wiedemann u. H. Ebert. Abstossung paralleler Kathodenstrahlen 46. 158
J. Thomson. Electricitätsentladungen durch Vacuumröhren ohne Electroden 560
J. T. Bottomley. Vacuumröhren ohne Electroden 385
O. Lehmann. Entladungspotentialgefälle 47. 426
C. Chree. Flüssigkeitselectroden in Vacuumröhren 307
G. Vicentini. Leuchterscheinungen in verdünnten Gasen . . 448. 775
M. J. Pupin. Wirkung von Vacuumentladungen aufeinander . . 775
Neesen u. Paalzow. Wärmeerzeugung in Geissler'schen Röhren 775
A. P. Chattok. Electrisirung von Stahlnadelspitzen in Luft . . 233
E. Thomson. Condensatorfunken und Luftstrom 769
K. Wesendonck. Die Entladungen der Electricität aus Spitzen etc. 47. 175

Seite

A. v. Ohermayer. Mit der fortführenden Entladung verbundene Anziehungserscheinung 92
— Ueber die Entladung der Elcctricität aus Spitzen in verschiedenen Gasen hei verschiedcnen Drucken 306
E. Branly. Unipolare Leitung der Gase 563
A. Righi. Electrische Funken aus hewegten leuchtenden Massen . 564
O. J. Lodge. Entladung von Leydener Flaschen 566
F. v. Lepel. Die Oxydation des Stickstoffs durch Funken . 46. 319
E. Lagrange u. Hoho. Thermische und Lichterscheinung bei der Electrolyse 231
Ed. Branly. Leitfähigkeit der Gase zwischen einem kalten Metall und einem weissglühenden Körper 773
Trotter. Licht des electrischen Lichtbogens 448
L. Arons. Quecksilberlichthogen 47. 767
Uppenborn. Ueber die Art der Electricitätsleitung im Liehtbogen 695
Fr. Stenger. Electromotorische Gegenkraft des Lichtbogens 45. 33
J. Elster u. H. Geitel. Lichtelectrische Versuche 46. 281
Ed. Branly. Verlust beider Electricitäten durch sehr hrechbare Strahlen 449

Electrische Einheiten.

L. Zehnder. Darstellung der Hertz'schen Versuche über Strahlen electrischer Kraft 47. 77
E. Padova Formeln von Hertz 454
O. Lodge. Name für Resonanz 97
Hermann Passavant. Reprodnction der Siemens'schen Quecksilbereinheit 46. 336
Glazebrook. Beziehung zwischen dem Ohm und dem legalen Ohm 93
J. Perry. Practische electromagnetische Einheiten 93
Bericht der Commission der British Association zur Herstellung praktischer Normaleinheiten 695
Electrical Standards 235
G. Hospitalier. Electrotechnische Bezeichnungen, Ahkürzungen und Symhole 385
O. J. Lodge. Einheiten und ihre Nomenclatur 696
W. Moon. Ahsolnte Maasseinheiten 696
H. Ahraham. Bestimmung des Verhältnisses v 696
A. G. Webster. Methode zur Bestimmung von „v“ 777
J. Stoney. Tabelle zur Verwandlnng electrostatischer in electromagnetischer Einheiten 777
Th. Schwartze. Bedeutung der Dimensionsformeln der electrischen Grössen 97

Theorie.

V. Volterra. Ueber die Grundgleichungen der Elcctrodynamik 361 377
H. v. Helmholtz. Princip der kleinsten Wirkung in der Electrodynamik 47. 1
J. Larmor. Theorie der Electrodynamik 97
K. Von der Mühll. Theoretische Vorstellnngen von Georg Simon Ohm 47. 163
A. Gray. Maxwell's electromagnetische Theorien 386
D. A. Goldhammer. Electrische Lichttheorie 47. 265
— Electrodynamik der Leiter 46. 99
— Die Dispersion und Ahsorption des Lichtes nach der electrischen Lichtttheorie 47. 93
— Zur elcctrischen Theorie der magnetooptischen Erscheinungen 47. 345

Seite

W. Wien. Ueber die Bewegung der Kraftlinien im electromagnetischen Felde 47. 327
O. Heaviside. Electromagnetische Theorie VI–XXVIII 94 454 694
G. Schmitz. Lichterzeugung durch unmittelbare Umwandlung der electrischen Schwingungen in Lichtschwingungen 778

Luftelectricität. Erdmagnetismus.

S. Tolver Preston. Der Blitz 311
Elster. Beobachtung der normalen Luftelectricität 697
Geitel. Beobachtungen, betreffend die electrische Natur der atmosphärischen Niederschläge 697
H. Brugsch. Die ältesten Blitzableiter 698
J. Liznar. Ueber die Bestimmung der bei den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden ablenkenden Kraft, nebst einem Beitrage zur elfjährigen Periode des Erdmagnetismus 699
Ist der Schiffscompass eine chinesische Erfindung 97

Anwendungen der Electricität.

W. Weiler. Ein Apparat für Wechsel- und Drehströme 778
F. Braun. Ein Drehstrommotor für Vorlesungszwecke 778
A. Weinhold. Drehfeldversuche mit Batteriestrom 779
E. Carvallo. Ueber eine Aehnlichkeit in den Functionen der Maschinen 779
A. Oberbeck. Die electrische Maschinenanlage des physikalischen Instituts der Universität Greifswald 385

Geschichte.

G. Berthold. Zur Geschichte des Leidenfrost'schen Phänomens; eine literarhistorische Notiz 47. 350
J. W. Clark. Die Gründung und die früheren Jahre der Philosophical Society zu Cambridge 99
A. Legrand. Die Abhandlung über die schwimmenden Körper (*περὶ ὀχουμένων*) des Archimedes. Neue Uebersetzung 237
Berthelot. Zur Geschichte der mechanischen Künste und der Artillerie gegen Ende des Mittelalters 237
Bourgongnon. Zur Geschichte des Araeometers 613
O. Lehmann. Geschichte des physikalischen Instituts der technischen Hochschule Karlsruhe 613
Hans Keferstein. Die philosophischen Grundlagen der Physik nach Kant's „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft" und dem Manuscript „Uebergang von den Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik" 700
Alessandro Volta. La Storia e la Teoria voltiana nelle odierne publicazioni 700
Berthelot. Ueber Manuscripte mit Figuren, welche für die Geschichte der Artillerie und der mechanischen Künste gegen Ende des Mittelalters interessant sind 780
H. Suter. Das Mathematiker-Verzeichniss im Fihrist des Ibn Ahî Ja'kûb an-Nadim 780
A. Wittstein. Historisch-astronomische Fragmente aus der orientalischen Literatur 781
E. Lampe. Nachruf an L. Kronecker 45. 595
E. Budde. Nachruf an G. B. Airy 45. 601

Seite

Wilhelm Weber's Werke 47. 512
M. Ascoli. G. Pisati 313
Samuel Thomas von Sömmering und sein Denkmal von Dr. med. Leopold Laquer 238
E. Riecke. Rudolf Clausius 238
— Wilhelm Weber 238
G. Floquet. Notiz über E. Mathieu, sein Leben und seine Arbeiten 43

Pädagogik.

K. W. Zenker. Beschreibung der Ausstellungsgegenstände in Prag 43
J. von Kries. Ueber die Beziehungen der Physik und Physiologie 312
E. Warburg. Ueber den Aufschwung der modernen Naturwissenschaft 313
E. Wiedemann. Ueber den Unterricht in der Physik an den Universitäten 313
A. Righi. Bemerkungen dazu 313
D. Salomons. Optische Projection 612
O. N. Witt. Ein Wort zu Gunsten der Projectionskunst 612
K. Noack. Apparate und Versuche für physikalische Schülerübungen 781
G. Quincke. Eine physikalische Werkstätte 781
R. Börnstein. Müssen die Fenster eines Physikzimmers directes Sonnenlicht haben? 782

Praktisches.

R. Pictet. Beschreibung seines Laboratoriums; die ersten Resultate 272
Tecln. Universalbrenner 238
C. Haase. Rückschlagventil für Wasserstrahl-Luftpumpen . . . 239
F. Leconte. Benutzung der electrischen Glühlichtlampen um die Schwingungen von Unterstützungen etc. zu zeigen 313
A. P. Trotter. Eine parallele Verschiebung der Registririnstrumente 314
Th. Gross. Ein Ersatz der Woulff'schen Flaschen 314
Eichhorn. Universal-Gasometer (Gasometer, Gebläse, Druckpumpe, Saugapparat resp. Verdünnungspumpe) 314
E. Leybold's Nachfolger. Neue Glasgefässe zu wissenschaftlichen Zwecken 314
V. Dvořák. Quecksilberpipette 315
Eckstein. Biegsames Glas 458
R. Weber und E. Sauer. Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases 568
H. E. J. G. du Bois demonstrirt mehrere neuere Constructionen 46. 527
Eb. Gieseler. Turbine und Drehwage zu Vorlesungsversuchen 46. 333
W. Ostwald. Einige Laboratoriumsapparate 613
W. Symons Ein einfacher Apparat, um trockene Gase aufzusammeln 613
W. His. Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie 700
Bay. Ueber eine neue Glühvorrichtung 161
Paquelin. Ueber eine Platinlampe, welche unter Wasser leuchtet 161
H. Wild. Ueber die Benutzung des electrischen Glühlichts für photographisch-selbstregistrirende Apparate 459
Dillon. Aluminiumlicht 612
J. M. Eder. Anwendung des Auer'schen Gasglühlichtes und der carburirten Luft zur Projection von Bildern im Skioptikon und zu photographischen Zwecken 612

Seite

Landolt. Vermeidung einer zu stürmischen Sauerstoffentwickelung 612
A. Berghaus. Metallspiegel 99
E. Elmore. Kupferröhren ohne Löthung 99
Aetzflüssigkeit für Stahl 315
Glas mit Metall zu verbinden 458
F. Mylius und F. Förster. Ueber die Herstellung und Beurtheilung von reinem Platin 567
Löthung des Aluminiums 568
Löthen von Aluminium 782
F. Kohlrausch. Ueber Lösung von Natrium-Silikaten; insbesondere auch über einen Einfluss der Zeit auf deren Constitution 47. 756
F. Mylius u. F. Förster. Ueber die Beurtheilung der Glasgefässe zu chemischem Gebrauche. Das Verhalten von Glasoberflächen zu Wasser 415

Bücher.

Abney, W. de W. Colour measurement and mixture 162
Sir G. B. Airy. Die Gravitation, eine elementare Erklärung der hauptsächlichsten Störungen im Sonnensystem; übersetzt von R. Hoffmann 460
H. Ambronn. Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskopes bei histologischen Untersuchungen 701
Annales de l'aggrégation des sciences physiques. Année 1891 . . 315
Ansprachen und Reden, gehalten bei der am 2. Nov. 1891 zu Ehren von H. v. Helmholtz veranstalteten Feier 624
Annuaire pour l'an 1892 publié par le Bureau des Longitudes . . 316
R. Arendt. Technik der Experimentalchemie 99 316
F. Bachmann und W. Breslich. Lehrbuch der Physik und Chemie 100
A. B. Basset. A treatise on physical optics 702
Bechhold's Handlexikon der Naturwissenschaften und Medicin, bearbeitet von A. Velde, W. Schauf, V. Löwenthal, J. Bechhold . 239
J. Berendes. Die Pharmacie bei den alten Culturvölkern . . . 239
A. Bertram. Physikalisches Praktikum 702
R. Biedermann. Chemiker-Kalender 317
— Technisch-chemisches Jahrbuch 317
Th. H. Blakesley. Die electrischen Wechselströme 240
C. V. Boys. Bulles de Savon. Traduit de l'Anglais par Ch. Ed. Guillaume 703
F. Braun. Ueber electrische Kraftübertragung insbesondere über Drehstrom 45
E. Budde. Naturwissenschaftliche Plaudereien 316
R. Bunsen u. H. E. Roscoe. Photochemische Untersuchungen (1855—1859). Erste Hälfte (Ostwald's Classiker) 786
Silvio Canevazzi. Meccanica applicata alle costruzioni. Parte I: Teoria generale della resistenza dei materiali 614
S. Cannizzaro. Abriss eines Lehrganges der theoretischen Chemie, vorgetragen an der K. Universität Genua (Ostwald's Classiker) . 244
S. Carnot. Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwickelung dieser Kraft geeigneten Maschinen . . 786
M. Cantor. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik . . . 614
J. Chappuis u. A. Berget. Leçons de Physique générale. Tome III. Acoustique, Optique, Electrooptique 240
C. Christiansen. Lærbog i Fysik. Förste Bind: Mecanisk Fysik og Varmelære 614

Seite

Lassar Cohn. Moderne Chemie 703
O. Dammer. Handbuch der anorganischen Chemie unter Mitwirkung verschiedener Gelehrten 615
Georges Dary. L'Electricité dans la Nature 615
A. Ditte. Leçons sur les Métaux 240
P. Duhem. Leçons sur l'électricité et le magnétisme. Th. II. Les aimants et les corps diélectriques 241
— Hydrodynamique, Elasticité, Acoustique. Cours professé en 1890—1891. Tome second, les fils et les membranes, les corps élastiques, l'acoustique 317
— Leçons sur l'électricité et le magnétisme 317
— Einige Bemerkungen über die physikalischen Theorien 386
N. P. A. Emtage. An Introduction to the mathematical theorie of Electricity and Magnetism 162
G. Errera. Lezioni sulla polarimetria 241
J. A. Ewing. Magnetic induction in iron and other metals . . . 782
M. Faraday. Experimental-Untersuchungen über Electricität . . 162
C. E. Fessenden. Elements of Physics 783
L. Fletcher. Die optische Indicatrix und der Gang des Lichtes in Krystallen 616
C. Fliedner. Aufgaben aus der Physik nebst einem Anhange, physikalische Tabellen enthaltend. Zum Gebrauch für Lehrer und Schüler in höheren Unterrichtsanstalten und besonders beim Selbstunterricht 241
Friedel. Conférences faites au laboratoire de M. Friedel. 1889—1890, III 615
Hypolyte Fontane. L'électrolyse 783
A. Föppl. Das Fachwerk im Raume 783
Galileo Galilei. Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemaeische und kopernikanische. Herausgegeben von G. Strauss 618
E. Gerland. Geschichte der Physik 618
J. W. Gibbs. Thermodynamische Studien 618
Carl Glücksmann. Kritische Studien im Bereiche der Fundamentalanschauungen der theoretischen Chemie. 1. Theil: Ueber die Quantivalenz 242
Goethe's Naturwissenschaftliche Schriften. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzogin Sophie von Sachsen. I. Band. Zur Farbenlehre 319
J. Gray. Les machines électriques à influence. Exposé complet de leur histoire et de leur théorie, traduit et annoté par Georges Pellissier 619
F. Hafner. Die Anziehungs- und Abstossungskräfte in der Natur, ihr Entstehungsgesetz und ihre Beziehungen zur Bewegung . . 100
Carl Heim. Die Einrichtung electrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb 703
H. v. Helmholtz. Handbuch der physiologischen Optik 619
H. Hentschel. Kurzer Abriss einer Geschichte der Physik . . 619
Heinrich Hertz. Untersuchungen über die Ausbreitung der electrischen Kraft 460
Gustavus Hinrichs. Sechs Beiträge zur Dynamik des chemischen Molecüls 619
Edmund Hoppe. Die Accumulatoren für Electricität 460
E. Hospitalier. Formulaire de l'Electricien. 12 Année 1892 . . 620
R. Jagnaux. Histoire de la chimie 620
H. Jahn. Die Grundsätze der Thermochemie und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie 101
Andr. Jamieson. Elemente des Magnetismus und der Electricität, insbesondere für Electrotechniker 243

Seite

J. Jonbert. Traité élémentaire d'Electricité. 2 éd. 243
Gustav Kirchhoff. Vorlesungen über mathematische Physik. III. Band. Electricität und Magnetismus 312
F. Kohlransch. Leitfaden der praktischen Physik, mit einem Anhange, das absolnte Maasssystem 620
H. Kopp. Znr Erklärung ungewöhnlicher Condensationen (Ostwald's Classiker) 244
K. Koppe. Anfangsgründe der Physik mit Einschluss der Chemie und mathematischen Geographie 703
M. Krieg. Der praktische Experimentalphysiker. Hülfs- und Handbnch zum Experimentiren und Anfertigen von Apparaten, Maschinen etc. Für weitere Kreise bearbeitet nach Experimental Science von G. M. Hopkins nnd herausgegeben unter der Mitwirkung der Hrn. Prof. Weiler, Dr. Schirlitz. Schwartze, Rosenherg, Taschek 319
G. Krüss. Specielle Methoden der Analyse. Anleitung zur Anwendung physikalischer Methoden in der Chemie 620
A. Kundt. Die neuere Entwickelung der Electricitätslehre . . . 320
A. Lainer. Anleitung zu den Lahoratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Photographen 621
H. Lehlond. Electricité expérimentale et pratique. Cours professé à l'école des officiers Torpilleurs 243
P. A. Leray. Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiqnes. Chaleur et pesanteur, théories cinétiques, cohésion et affinité 621
S. L. Loney. The Elements of Statics and Dynamics 101
A. E. H. Love. A treatise on the mathematical theory of elasticity. Vol 1 621
F. Lucas. Traité pratique d'électricité 784
E. Mach. Leitfaden der Physik für Studirende 102
A. Maire. Catalogue des Thèses de Sciences soutenus en France de 1810—1890 inclusivement 320
Tito Martini. La Teoria Voltiana del Contatto e le sue vicende. Saggio storico 622
James Clerk Maxwell. Gesammelte Ahhandlungen 44
W. Perren Maycock. A First Book of Electricity and Magnetism for the use of elementary science and art, and engineering students and general readers 312
D. Mendelejeff. Grundlagen der Chemie, aus dem Russischen übersetzt von L. Jawein nnd A. Thillot 102 244
R. Meyer. Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen nnd angewandten Chemie 622
H. Möller. Electricität und Magnetismus 312
— Das räumliche Wirken und Wesen der Electricität und des Magnetismus 784
W. Müller-Erzhach. Physikalische Aufgaben für den mathematischen Unterricht in den oberen Klassen höherer Lehranstalten und zum Selbstunterricht 386
E. Netoliczka und A. Wachlowski. Bilder aus der Geschichte der Physik 102
Fr. Neumann. Ueher ein allgemeines Princip der mathematischen Theorie inducirter electrischer Ströme (1847) (Ostwald's Classiker) 786
J. Parker. Elementary Thermodynamics 320
Physikalische Gesellschaft zu Berlin. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1885 242
— Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886 . . . . . 319 786
E. Picard. Traité d'analyse 103

Seite

G. Pizzighelli. Handbuch der Photographie B. II. 2 Aufl. Die photographischen Processe für Amateure und Touristen 321
— Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Zweite Auflage. Band I. Die photographischen Apparate 460
H. Poincaré. Electricität und Optik. Vorlesungen. Deutsche Ausgabe von W. Jäger und E. Gumlich 244
— Thermodynamik. Vorlesungen gehalten während des ersten Semesters 1888/89, redigirt von J. Blondin 245
— Leçons sur la théorie de l'elasticité, redigées per E. Borel and J. Dreun 321
— Electricität und Optik. Vorlesungen, autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. W. Jaeger und Dr. E. Gumlich. Bd. II. Die Theorien von Ampère und Weber. Die Theorie von Helmholtz, die Versuche von Hertz 704
P. Poiré. Leçons de Physique. 3. édit. 321
J. E. Ronth. Dynamik eines Systems starrer Körper 787
M. H. Saint-Claire Deville. Die Dissociation oder die Zersetzung der Körper unter dem Einfluss der Wärme. Betrachtungen von S. Cannizzaro (Ostwald's Classiker) 244
E. Sarran. Notions sur la Theorie des Quaternions 321
— Notions sur la théorie de l'élasticité 623
A. Sattler. Leitfaden der Physik und Chemie mit Berücksichtigung der Mineralogie 787
Hermann Scheffler. Die Hydraulik auf neuen Grundlagen . . 103
C. Scheibler. Die Gehaltsermittelung der Zuckerlösungen durch Bestimmung des specifischen Gewichts derselben bei der Temperatur von 15° C. 623
Franz Schiffner. Die photographische Messkunst oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie 461
A. Schönflies. Krystallsysteme und Krystallstructur 787
A. Schülke. Electricität und Magnetismus. II. Electrische Ströme nach den neueren Anschauungen für Schulen dargestellt . . . 245
O. A. Secchi. Die Einheit der Naturkräfte; ein Beitrag zur Naturphilosophie 104 321
Werner Siemens. Wissenschaftliche und technische Arbeiten . 104
J. L. Soret. Des conditions physiques de la perception du beau . . 245
Thörner. Verwendung der Projektionskunst 704
Toepfer. Die Naturkräfte im Dienste des Menschen 104
H. Tomlinson. Maxwell's Electricity and Magnetism 312
A. Tuckermann. Bibliography of the chemical influence of light 322
A. von Urbanitzky u. S. Zeisel. Physik und Chemie 246
J. Violle. Cours de Physique. Tome II. Acoustique et Optique 2. Partie. Optique géométrique 322
P. Volkmann. Vorlesungen über die Theorie des Lichtes . . . 462
Ignaz Wallentin. K. K. Gymnasialdirector in Troppau. Einleitung in das Studium der modernen Electricitätslehre 788
H. Whiting. A Course of Experiments in Physical Measurement. Part. IV. Appendix für the use of teachers 246
L. Wilhelmy. Ueber das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker stattfindet (Ostwald's Classiker) . 244
D. M. Wildermann. Jahrbuch der Naturwissenschaften 1891/92 . 704
A. Winkelmann. Handbuch der Physik 322
C. J. Woodward. Book E. or Arithmetical Physics II A. Magnetism and Electricity 322
P. v. Zech. Aufgaben aus der theoretischen Mechanik nebst Auflösungen 462
L. A. Zellner. Vorträge über Akustik 623

1892. No. 1.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 1.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrgangs ℳ 20

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, uns womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Inhalt.

Allgemeine Physik.

Seite

1. W. Dittmar und J. B. Henderson. Ueber die gravimetrische Zusammensetzung des Wassers 1
2. Gerh. Krüss. Beiträge zur Chemie des Erbiums und Didyms 1
3. Alfr. Werner. Beiträge zur Theorie der Affinität und Valenz 2
4. W. Berseb. Ueber die Umsetzung von Oxyden und Hydroxyden schwerer Metalle mit Halogenverbindungen der Alkalien . . . 2
5. J. Garnier. Bemerkungen über die Fortführung von metallischem Eisen und Nickel durch Kohlenoxyd 3
6. P. Schützenberger. Ueber die Flüchtigkeit des Nickels unter dem Einflusse der Chlorwasserstoffsäure 3
7. H Debus. Chemische Theorie des Schiesspulvers 4
8. F. Röhmann und W. Spitzer. Ueber die Benutzung des Lacmoids zur Bestimmung der Affinitäten organischer Säuren . . 5
9. D. Kreichgauer. Einige Versuche über die Schwere . . . 6
10. C Barus. Die Compressibilität von heissem Wasser und seine lösende Wirkung auf Glas 6
11. M. A. Verneuil. Sprengel'sche Pumpe, bei der das Quecksilber mit Hülfe einer Wasserpumpe gehoben wird 7
12. R. Marcolongo. Elastisches Gleichgewicht eines unendlichen, von einer unendlichen Ebene begrenzten, isotropen Körpers . 8
13. R. Marcolongo. Ueber die Deformation eines elastischen, isotropen, unendlichen und von einer unendlichen Ebene begrenzten Körpers bei besonderen Grenzbedingungen 8
14. E Mercadier. Ueber die Bestimmung der Elasticitätskonstanten und des Koefficienten von Nickelstahl 9
15. A. Kurz. Die Elasticität der Cocoufäden 9
16. G. Faurie. Ueber die Gesetze der Härtung und der bleibenden Deformationen 10
17. J. Henrivaux. Die Festigkeit des Glases 10
18. Tait. Graphische Registrirung des Stosses 11

Fortsetzung am Ende des Textes

1892. BEIBLÄTTER № 1.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***W. Dittmar* und *J. B. Henderson.*** *Ueber die gravimetrische Zusammensetzung des Wassers* (Proc. Philos. Soc. Glasgow 1890—91, p. 1—53). — Die umfangreiche Abhandlung gibt zunächst eine Kritik der älteren Bestimmungen der Zusammensetzung des Wassers, zum Theil gegründet auf eigens zu diesem Zweck angestellte Controlversuche, und enthält sodann eigene Versuche der Verf. über den Gegenstand. Als Mittel aus den sieben besten Versuchen berechnet sich das Verhältniss des Sauerstoffs zum Wasserstoff im Wasser wie 8 : 1,0085, woraus sich das Atomgewicht des Sauerstoffs zu 15,866, bezogen auf dasjenige des Wasserstoffs = 1, berechnet; die Verf. geben jedoch die Hoffnung nicht auf, dass der wahre Werth für Sauerstoff doch genau = 16 ist, entsprechend der Prout'schen Hypothese. K. S.

2. ***Gerh. Krüss.*** *Beiträge zur Chemie des Erbiums und Didyms* (Lieb. Ann. 265, p. 1—27. 1891. Mit 3 Tafeln). — Der vorliegende erste Theil der Arbeit enthält Beiträge zur Trennung des Erbiums und Didyms. Es wurden namentlich versucht die fractionirte Fällung der gemischten Erden mit Ammoniak, die Fractionirung von Erbiummaterial durch Anilin in alkoholischer Lösung, die Trennung mittelst Kaliumoxalat und die Behandlung der neutralen Nitratlösungen mit Alkohol. Der Verlauf der Trennungen ist von dem Verf. spectralanalytisch verfolgt und die Befunde auf den der Abhandlung beigegebenen drei Tafeln dargestellt worden. K. S.

3. ***Alfr. Werner.*** *Beiträge zur Theorie der Affinität und Valenz* (Vierteljahrsschrift der Züricher naturf. Gesellsch. 36, p. 1—41. 1891). — Der Verf. macht hinsichtlich der Affinität folgende Annahme und benützt dieselbe als Basis für seine weiteren Entwickelungen: Die Affinität ist eine, vom Centrum des Atoms gleichmässig nach allen Theilen seiner Kugeloberfläche wirkende, anziehende Kraft. Es bestehen also keine gesonderten Valenzeinheiten, vielmehr bedeutet die Valenz ein von Valenzeinheiten unabhängiges, empirisch gefundenes Zahlenverhältniss, in welchem die Atome sich mit einander verbinden. Sie ist nicht abhängig von einem Atom allein, sondern gleichzeitig von der Natur sämmtlicher Elementaratome, die sich zum Molecül vereinigen. Es ergiebt sich so für zahlreiche Probleme eine befriedigende Lösung oder es zeigt sich wenigstens der Weg zu einer solchen, wie an Beispielen aus der Chemie des Kohlenstoffs und Stickstoffs näher ausgeführt wird. K. S.

---

4. ***W. Bersch.*** *Ueber die Umsetzung von Oxyden und Hydroxyden schwerer Metalle mit Halogenverbindungen der Alkalien* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 383—395. 1891). — Der Verf. liess Oxyde und Hydroxyde von Schwermetallen auf Halogenverbindungen der Alkalien einwirken und bestimmte den Grad der stattfindenden Umsetzung, beispielsweise für den Fall:

$$HgO + 2KCl + H_2O = HgCl_2 + 2KOH.$$

Er fand, dass wenn das Metall des Oxydes mit dem Halogen eine unlösliche Verbindung bildet und Oxyd im Ueberschuss anwesend ist, sämmtliches Halogen an dieses gebunden wird. Ist die Verbindung des Halogens mit dem Schwermetall dagegen löslich, so tritt schliesslich ein Gleichgewichtszustand ein, der von dem Dissociationsgrade des gelösten Körpers abhängig ist; je mehr dieser in seine Bestandtheile zerfallen ist, desto geringer ist die Menge des freien Alkalis. Der Gleichgewichtszustand wird von der Reactionswärme beeinflusst; ist die Wärmetönung negativ, so steigt der Gehalt an freiem Alkali mit der Temperatur und umgekehrt. Die Zeitdauer bis zur Erreichung des Gleichgewichts ist von der Natur des Halogens abhängig; bei Jodverbindungen ist sie am kleinsten.

Digitized by Google

Mit steigender Temperatur geht die Umsetzung rascher von statten. Die Umsetzungsgrösse ist nur vom Halogen abhängig, das damit verbundene Metall äussert keinen wesentlichen Einfluss auf dieselbe. K. S.

---

5. ***J. Garnier.*** *Bemerkungen über die Fortführung von metallischem Eisen und Nickel durch Kohlenoxyd* (C.R. **113**, p. 189—191. 1891). — Aus Anlass der Untersuchungen Berthelot's (Bbl. 15) p. 707, theilt Verf. einige über den fraglichen Gegenstand an den Hohöfen von Vierzon früher gemachte Beobachtungen mit. Wenn zur Erzielung von schmiedbarem Gusse unter Verwendung von Holzkohle bei niedriger Temperatur gearbeitet wurde, so lieferten bei etwa eintretendem kalten Gange die Hohofengase statt der normalen blauen Kohlenoxydflamme eine weissleuchtende Flamme, die starken Eisenrauch absetzte, wahrscheinlich infolge von Ferrocarbonyl. Ferner hat Verf. beim Raffiniren von Ferronickel im Siemensofen früher den Absatz von Nickelstaub in den langen zum Schornstein führenden Canälen beobachtet; vermuthlich war das Nickel als Kohlenoxydverbindung dorthin gelangt. Interessant ist auch folgende Beobachtung: Als bei hoher Temperatur 20 kg Nickel mit Stahl und Gusseisen (20 Ni, 80 Fe) im bedeckten Graphittigel geschmolzen wurden, entstand beim Oeffnen des Ofendeckels plötzlich eine 6 m hohe Funkengarbe, nach Aufhören derselben waren ca. $^2/_3$ des Metalles verschwunden. Vielleicht war auch dieses Phänomen durch Bildung von an der Luft sich entzündenden Dämpfen einer Kohlenoxydverbindung veranlasst. Kl.

---

6. ***P. Schützenberger.*** *Ueber die Flüchtigkeit des Nickels unter dem Einflusse der Chlorwasserstoffsäure* (C. R. **113**, p. 177—179. 1891). — Wie mit Kohlenoxyd, so scheint Nickel, das bei schwacher Rothgluth aus dem Chlorid durch Wasserstoff reducirt worden ist, auch mit Salzsäure eine nicht isolirbare Verbindung von der Formel NiHCl oder NiH_2 zu bilden, die beim Passiren des Gasstroms durch ein glühendes Glasrohr unter Abscheidung von Nickelchlorid zersetzt wird. Eine lange Schicht Baumwolle hielt den Nickelgehalt des Gases nicht zurück; derselbe konnte also nicht in mechanisch fortgeführtem

Chlorid bestehen. Auch Eisen und Zink scheinen unter ähnlichen Umständen flüchtige Verbindungen zu liefern. Kl.

---

7. ***H. Debus.*** *Chemische Theorie des Schiesspulvers* (Lieb. Ann. Chem. **265**, p. 257—315. 1891). — Die vorliegende umfangreiche Arbeit stellt eine Fortsetzung früherer Untersuchungen (Lieb. Ann. **212**, p. 257, **213**, p. 15) des Verf. dar. Es seien daraus folgende Punkte hervorgehoben: 1) Im Allgemeinen wird bei Verbrennung des Schiesspulvers der Sauerstoff der der Kohle mit dem Wasserstoff derselben als Wasser abgeschieden; ist jedoch mehr Kohle vorhanden, als durch den Sauerstoff des Salpeters zu CO_2 verbrennen kann, so wird Wasser zerlegt und die Pulvergase enthalten grössere Mengen von Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd. 2) Die normalen Verbrennungsproducte, deren relative Mengen nur von der Zusammensetzung des Pulvers und nicht vom herrschenden Drucke abhängen, sind Kaliumcarbonat, -sulfat, -disulfid, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff. 3) Alle rationellen Pulversorten lassen sich als Mischungen dreier Sätze, P, Q und R darstellen, deren Zusammensetzung und Verbrennungsgleichungen folgende sind:

P: $4\,KNO_3 + 5\,C = 2\,K_2CO_3 + 3CO_2 + 2\,N_2$;
Q: $2\,KNO_3 + 1\,C + 1\,S = K_2SO_4 + 1\,CO_2 + N_2$;
R: $KNO_3 + 3\,C + 2\,S = K_2S_2 + 3\,CO_2 + N_2$;

Bei Verbrennung gleicher Gewichte liefert P die grösste Energie, Q die grösste Wärme und R die grösste Gasmenge. Das französische Sprengpulver besteht nur aus Satz R, das braune westphälische Pulver aus 2 P + Q. 4) Das Gasvolumen, das aus einem Pulver von der Zusammensetzung 16 Mol. Salpeter, y Atome Kohle und z Atome Schwefel entwickelt wird, ist gleich $(160 + 20\,y + 16\,z) \cdot 799{,}3$ ccm, die dabei freiwerdende Wärme $1827154 - 16925\,y - 8788\,z$ kleine Colorien; die Leistungsfähigkeit des Pulvers ist dem Product beider Grössen proportional. Es kann somit die Energie verschiedener Pulversorten direkt aus ihrer Zusammensetzung berechnet werden; dieselbe wächst bei constantem Salpeter- und Schwefelgehalt mit der Kohlenstoffmenge, nimmt aber bei constantem Salpeter- und Kohlengehalte mit dem Schwefel ab. 5) Satz Q verbrennt

schneller als P oder R, greift daher Geschütze mechanisch am stärksten an; Satz R ist der billigste, sobald Salpeter mindestens 5mal theurer ist als Schwefel. 6) Die Entzündung erfolgt durch den Schwefel, der dann den Salpeter und die Kohle auf die Reactionstemperatur erhitzt. Im Vacuum explodirt daher Pulver im Focus einer Linse nicht, weil der Schwefel verdampft. 7) Das braune sogen. Cacaopulver enthält statt Holzkohle eine lignitähnliche Substanz mit 50% Kohlenstoff und 50% Wasserstoff und Sauerstoff im Aequivalentverhältniss; Kohlenstoff, Schwefel und Salpeter entsprechen dem Verhältniss $2P + Q$. — Die Abhandlung enthält noch eine grosse Menge weiterer interessanter Einzelheiten. Kl.

---

8. ***F. Röhmann und W. Spitzer.*** *Ueber die Benutzung des Lacmoids zur Bestimmung der Affinitäten organischer Säuren* (Chem. Ber. **24**, p. 3010—15. 1891). — Die Verf. beobachteten, dass wenn man zu einer beliebigen organischen Säure Natronlauge von bekanntem Gehalt hinzusetzt und die Reaction mit rothem Lacmoidpapier prüft, die Blaufärbung des letzteren schon eintritt, bevor die zur völligen Bildung des neutralen Salzes erforderliche Menge Alkali verbraucht ist. Eine solche, rothes Lacmoid eben bläuende Mischung einer organischen Säure und ihres Neutralsalzes färbt blaues Lacmoid noch intensiv roth, jedoch auch diese Rothfärbung verschwindet wieder, bevor alle Säure in Neutralsalz umgewandelt ist. Es beruht dies darauf, dass sowohl beim Zusammentreffen von rothem Lacmoid mit dem Salz einer organischen Säure, als auch bei der Einwirkung einer organischen Säure auf blaues Lacmoid eine Theilung des jeweilig vorhandenen Alkalis zwischen Lacmoid und organischer Säure in einem bestimmten Verhältniss stattfindet. Dieses Verhalten kann man benutzen, um in einfacher Weise die Affinität der Säuren zum Alkali, also die relativen Energiecoefficienten der organischen Säuren zu bestimmen.

Neutralität für rothes, bezw. blaues Lacmoid tritt ein, wenn die Lösung eine bestimmte Menge der Säure und ihres Salzes enthält. Bezeichnet man das Verhältniss der bezüglichen Säuremenge S zur vorhandenen Salzmenge S' als „Neutralisationscoefficienten“ S/S', so stehen, wie weiter ausgeführt

wird, die Neutralisationscoëfficienten zweier Säuren in umgekehrtem Verhältniss zu ihren Affinitäten zum Alkali, d. h. ihren Energiewerthen.

Die für eine Anzahl von organischen Säuren nach dieser Methode ermittelten Affinitätscoefficienten fanden die Verf. in guter Uebereinstimmung mit den auf anderen Wegen bestimmten. K. S.

---

9. ***D. Kreichgauer.*** *Einige Versuche über die Schwere* (Verhandl. der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1891, No. 2, p. 13). — Wenn man mit den neueren Theorien annehmen will, dass auch Schwere und Masse, sowie alle anderen Kräfte, Folgen von Aetherbewegungen sind, so kann man sich fragen, ob diese Folgen andere werden, wenn die Ursachen sich ändern. Aus der Chemie ist bekannt, dass ausser den beiden oben genannten Kräften alle anderen mehr oder weniger tiefgreifende Aenderungen durch die Affinitätskräfte erfahren. Bessel zeigte, dass unabhängig von chemischen Kräften das Verhältniss von Masse und Anziehung bis auf $^1/_{60000}$ seines Werthes constant bleibt. Zweck der vorliegenden Untersuchung war es, einige der von Lavoisier mit primitiven Mitteln angestellten Versuche mit besseren Hülfsmitteln zu wiederholen. Brom oder Jod und Quecksilber wurden in zugeschmolzenen Glasgefässen vor und nach ihrer Verbindung gewogen, ausserdem noch essigsaures Natrium in überkältetem (flüssigem) und krystallisirtem Zustande. Es ergab sich, dass durch die chemischen Vorgänge die Anziehung des betreffenden Körpers durch die Erde nicht um $^1/_{20000000}$ geändert wird.

---

10. ***C. Barus.*** *Die Compressibilität von heissem Wasser und seine lösende Wirkung auf Glas* (Sill. Journ. 41, p. 110—116. 1891). — Zwischen 0 und 63° nimmt die Compressibilität des Wassers ab, mit höherer Temperatur wächst sie wieder. Vor Besprechung seiner eigenen Untersuchung gibt Verf. eine kurze Uebersicht der über diesen Gegenstand vorliegenden Arbeiten. Seine Absicht, die Versuche über die Compressibilität bis zu 300° durchzuführen, scheiterte an der Löslichkeit des Glases, sodass nur bis 185° (siedendes Anilin) beobachtet werden konnte. Die zu messende Wassersäule war in einer

Capillarröhre zwischen zwei Quecksilberfäden eingeschlossen und konnte durch eine Cailletet'sche Pumpe einem Drucke bis zu 300 Atmosph. ausgesetzt werden; ihre Länge wurde mit Hülfe eines Kathetometers bestimmt. Es zeigte sich, dass die Compressibilität um so grösser war, je länger das Glas bei einer hohen Temperatur der Wirkung des Wassers ausgesetzt war. Bei einer Zeitdauer von 55 Min. (bei 185°) erschien die Compressibilität fünfmal so gross als bei 24° und dreimal so gross als bei einer Einwirkung von nur 18 Min. und 185° Wärme. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die Compressibilität bei 185° nicht grösser ist als $70/10^6$. In der folgenden Tabelle, welche die wesentlichen Resultate enthält, bedeutet θ die Temperatur, $v/V.10^3$ den Quotient aus der beobachteten Volumenzunahme durch die ursprüngliche Länge bei 24°, t die seit dem Eintritt des Kochens verflossene Zeit, $\beta \times 10^6$ den Compressibilitätscoëfficienten.

θ	$v/V \times 10^3$	$\beta \times 10^6$	t	θ	$v/V \times 10^3$	$\beta \times 10^6$	t
24°	± 0	44	—	185°	+44	141	40 Min.
185	+103	77	18 Min.	185	+27	163	45 „
185	+ 86	97	25 „	185	+05	184	50 „
185	+ 75	112	30 „	185	−15	221	55 „
185	+ 60	125	35 „	185	−29	—	60 „

v/V enthält die gleichzeitige Wirkung der Wärme und der chemischen Action auf das Glas, sodass v/V der Ausdehnung des Wassers entsprechend erst wächst, dann, jemehr das Glas angegriffen wird, abnimmt, und zuletzt negativ wird. Die Frage, warum die Compressibilität bei fortgesetzter Lösung von Kieselsäure zunimmt, lässt Verf. noch offen, bemerkt jedoch, dass man es mit einem Lösungsphenomen zu thun haben muss. Bei Druckzunahme wird ein Theil des gelösten Silicats in feste Form übergeführt, welche sich bei Druckabnahme wieder löst. Daher wächst die direct gemessene Compressibilität mit der Zeitdauer der Einwirkung, d. h. mit der Menge des gelösten Silicats. W. J.

11. ***M. A. Verneuil.*** *Sprengel'sche Pumpe, bei der das Quecksilber mit Hülfe einer Wasserpumpe gehoben wird* (Bull. de la Soc. Chim. de Paris (3) 5, p. 748—750. 1891). — Das

aus der Pumpe ausfliessende Quecksilber kann durch eine Wasserpumpe bei einem Vacuum von nur ca. 30 cm Quecksilber auf zwei Meter gehoben werden. Es geschieht dies durch einen umgekehrten Vorgang, wie der, auf dem das Princip der Pumpe selbst begründet ist: es wird eine kleine Quecksilbermenge durch eine grosse Menge Luft mitgenommen. Zu diesem Zwecke taucht ein am unteren Ende schief abgeschnittenes Rohr in das Quecksilbergefäss, während das obere erweiterte Ende mit der Wasserpumpe verbunden ist, das angesaugte Quecksilber gelangt durch ein anderes Rohr aus der Erweiterung in das obere Quecksilbergefäss. W. J.

---

12. u. 13. ***R. Marcolongo.*** *Elastisches Gleichgewicht eines unendlichen, von einer unendlichen Ebene begrenzten, isotropen Körpers* (Rend. R. Acc. delle Science Fis. e Mat. Napoli 1889. 10 pp.) *Ueber die Deformation eines elastischen, isotropen, unendlichen und von einer unendlichen Ebene begrenzten Körpers bei besonderen Grenzbedingungen* (ibid. 1891. 8 pp.) — Die erste Aufgabe wird unter der Voraussetzung, dass keine Kräfte auf die Masse wirken, nach der von Lamé (Leçons sur les coord. curvil. p. 299) auf das Gleichgewicht einer Kugelschale angewendeten Methode gelöst. Die Constanten der in Cyliuderfunctionen gegebeneu Lösung werden den beiden Arten von Grenzbedingungen, die entweder die Verschiebungen oder die Kräfte für die begrenzende Ebene vorschreiben, angepasst.

Die zweite Aufgabe, welche den Fall behandelt, dass in der begrenzenden Ebene die Tangentialcomponenten der Verschiebung und die Normalcomponente der Oberflächenkraft gegeben sind, ist von Boussinesq und von Cerruti (Beibl. **12**, p. 633 u. 841) in verschiedener Weise bearbeitet worden. Auch diese Aufgabe liesse sich nach der Lamé'schen Methode lösen. Der Verf. zieht es aber vor, die von Boussinesq und Cerruti erhaltenen Lösungen dadurch zu verallgemeinern, dass er Kräfte, welche auf die Masse wirken, als vorhanden voraussetzt. Der Weg zur Lösung ist die allgemeine Integrationsmethode von Cerruti. — Ueber eine analoge Bearbeitung des Gleichgewichts einer Kugelschale durch den Verf. ist Beibl. **14**, p. 715 berichtet worden. Lck.

---

14. ***E. Mercadier.*** *Ueber die Bestimmung der Elasticitätskonstanten und des Koefficienten von Nickelstahl* (C. R. **113**, p. 33—36. 1891). — An kreisförmigen Scheiben aus zwei Legirungen von Stahl und Nickel hat der Verf. in derselben Weise die Elasticitätskonstanten und den El.-Koefficienten bestimmt, wie früher (Beibl. **12**, p. 743) an Scheiben aus reinem Stahl. Die untersuchten Legirungen enthielten 5,55 bezw. 25,01 % Nickel. Die erste Legirung erwies sich als wenig isotrop; die beiden untersuchten, aus demselben Gusse hergestellten Scheiben lieferten: $\lambda/\mu = 2{,}29$ bezw. 1,60, Poisson'scher Koefficient $\sigma = 0{,}348$ bezw. 0,307, Mittelwerth E des dynamischen Elasticitätskoefficienten = 19900.

Die Legirung mit 25,01 % Nickel ergab eine bessere Uebereinstimmung in den Resultaten an den beiden untersuchten Scheiben: $\lambda/\mu = 0{,}834$ bezw. 0,806, $\sigma = 0{,}227$ bezw. 0,223, $E = 18600$.

Demnach würde der Zusatz einer hinreichenden Menge Nickel die Isotropie des Stahles fördern. Da für reinen Stahl $E = 20700$ ist, so vermindert ein Zusatz von 25 % Nickel E um etwa 10 %.

Noch mehr als in den früheren Untersuchungen an Scheiben aus reinem Stahl trat bei den vorliegenden Versuchen die Unzuverlässigkeit des aus Verlängerungen gefundenen statischen El.-Koefficienten hervor. Für die beiden Legirungen (5,55 bezw. 25,01 %) war das Verhältniss des statischen Koefficienten zum dynamischen 1,17 bezw. 1,54 (für reinen Stahl 1,035). Besonders an der zweiten Legirung (25,01 %) zeigte sich die Unsicherheit der Bestimmung des statischen El.-Koefficienten; die für ihn erhaltenen Werthe variirten zwischen 6000 und 12000. Lck.

---

15. ***A. Kurz.*** *Die Elasticität der Coconfäden* (Exner, Rep. **27**, p. 409—418. 1891). — Ein 30 cm langer Coconfaden mit einem angehängten Messingcylinder von 6,8 g Gewicht (Durchmesser 0,9 cm) wurde in Torsionsschwingungen versetzt. Die beobachtete Schwingungsdauer lieferte für den Torsionsmodul 10^6 ($\mathrm{g.cm^{-2}}$). Der zur Berechnung nöthige Fadendurchmesser wurde dadurch erhalten, dass der Faden spiralig über ein Glasröhrchen aufgewunden wurde, so dass die Windungen

einander möglichst berührten; auf 4 mm Breite gingen 45 Windungen. Demnach ist der Torsionsmodul des Silbers 272 mal so gross, wie derjenige des Cocons. Nach W. Weber ist der Elasticitätsmodul des Cocon 86.10^6 ($g.cm^{-2}$) gegenüber 742.10^6 für Silber; die Festigkeit des Cocon (das Abreissen bedeutend) $2{,}7.10^6$ ($g.cm^{-2}$) gegenüber der wenig grösseren Zahl $3{,}0.10^6$ für Silber. Die drei Zahlen für Silber sind aus dem Lehrbuche von Mascart und Joubert über Electricität und Magnetismus entnommen.

Aus Angaben, welche Kohlrausch, Gauss und Coulomb über Versuche mit Coconfäden gemacht haben, berechnet der Verf. näherungsweise ihren Torsionsmodul zu 10^6; $1{,}6.10^5$; 3.10^3 bezw.; die letzteren sind also zu klein.

Die Abhandlung enthält ferner kritische Bemerkungen zur einschlägigen Terminologie. Lck.

---

16. ***G. Faurie.*** *Ueber die Gesetze der Härtung und der bleibenden Deformationen* (C. R. **113**, p. 349—350. 1891). — Ein Metallstab von der Länge L habe durch eine Zugkraft, deren Werth für die Flächeneinheit des ursprünglichen Querschnitts $= F$ ist, eine bleibende Verlängerung l erhalten. Ist R die Zugkraft, bei welcher der Stab anfängt, sich bleibend zu verlängern, so ist $F - R = Kl/(L + \alpha l)$ die Härtung (écrouissage). K und α sind Constanten. Der hieraus abzuleitende Ausdruck für $FL/(L + l)$ giebt die auf die Flächeneinheit des deformirten Querschnitts wirkende Zugkraft, welche die bleibende Verlängerung l hervorbringt. Lck.

---

17. ***J. Henrivaux.*** *Die Festigkeit des Glases* (Ztsch. f. d. phys. u. chem. Unterr. **4**, p. 264. 1891). — Aus der Beibl. **15**, p. 400 referirten Abhandlung des Verf. werden vornehmlich diejenigen Zahlenangaben mitgetheilt, welche sich auf den Widerstand der Champagnerflaschen gegen inneren Druck, ihre Volumenzunahme durch inneren Druck und die Zunahme ihrer Zerbrechlichkeit durch Temperaturerhöhung beziehen.

Lck.

---

18. ***Tait.*** *Graphische Registrirung des Stosses* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **17**, p. 192. 1889—90). In einem kurzen Auszug aus der Abhandlung über den Stoss, über welche Beihl. **15**, p. 631 berichtet wurde, theilt der Verf. folgende vergleichende Uebersicht mit:

Substanz des gestossenen Cylinders:	Zusammendrückung in mm:	Stossdauer in Secunden:
Kautschuk	11,5	0,0077
Hartgummi	2,3	0,0014
Kork	19,0	0,0166
Platanenholz	1,9	0,0018

Diese Resultate wurden bei gleichem Stossgewichte (5½ Pfund) und gleicher Fallhöhe (4 Fuss) an geometrisch gleichen Cylindern erhalten. Lck.

---

19. ***J. Walker.*** *Die neuen Theorien der Lösung* (Phil. Mag. **32**, p. 355—365. 1891). — Die Abhandlung ist eine Vertheidigung der Hypothesen vom osmotischen Druck und der electrolytischen Dissociation in Lösungen gegen die von *Pickering* hinsichtlich derselben erhobenen Einwände. K. S.

---

20. ***J. Traube.*** *Zur Dissociationshypothese. Ueber die kryoskopische Methode und über die Gefrierpunkte wässeriger Rohrzuckerlösungen* (Chem. Ber. **24**, p. 1321—27. 1891). — Verf. fand bei Wiederholung der kryoskopischen Versuche mit verdünnten wässerigen Lösungen von Rohrzucker die Beobachtungen von Raoult über das plötzliche anormale Anwachsen der Moleculardepression bestätigt. Er erblickt darin eine neue Stütze seiner früheren Annahme, dass der osmotische Coëfficient sämmtlicher organischen Stoffe in hinreichend verdünnten Lösungen gleich oder doch sehr nahe gleich demjenigen vieler Salze wird. Es steht dies in Uebereinstimmung mit seiner Hypothese der Dissociation und Association der Complexe, und der Unterschied zwischen den meisten organischen Stoffen und den Salzen in wässeriger Lösung beruht nur darin, dass bei ersteren die Dissociation der Molecülcomplexe erst in Concentrationen beginnt, wo bei den Salzen die Dissociation schon beendet ist. Nach der Hypothese von Ostwald und Arrhenius müsste man dagegen zur Erklärung der beobachteten Er-

scheinung einen Zerfall der organischen Stoffe in Ionen annehmen. K. S.

---

21. ***J. A. Wanklyn, W. Johnstone und W. J. Cooper.*** *Ueber die Natur der Lösung* (Philos. Mag. 32, p. 473—477. 1891). — Anknüpfend an Versuche von Dalton aus dem Jahre 1840 unterwarfen die Verf. die Volumänderungen, welche die Auflösungen von Körpern in Wasser begleiten, einer erneuten Untersuchung. Sie fanden, dass der von Dalton aufgestellte Satz, dass nur der Wassergehalt des gelösten Körpers das Volum der Lösung vermehrt, die feste Masse desselben aber lediglich das Gewicht, nicht allgemein giltig ist, dass vielmehr die Volumänderungen bei der Auflösung für die verschiedenen Stoffe sehr verschieden sein können. Wo keine chemische Veränderung den Lösungsvorgang begleitet, wie beim Rohrzucker und wohl noch vielen anderen organischen Stoffen, ist das Volum der Lösung gleich der Summe der Volumina des Lösungsmittels und des gelösten Körpers und zwar gilt dies für Lösungen von 1 g Zucker im Liter bis hinauf zu 750 g im Liter. In anderen Fällen tritt eine Contraction ein, so dass die Lösung einen kleineren Raum einnimmt als das Lösungsmittel allein, so bei Kochsalzlösungen; und für andere Stoffe wieder, z. B. für Chlorammonium, tritt Expansion ein, so dass die Lösung einen grösseren Raum erfüllt, als das Lösungsmittel und der gelöste Körper zusammen genommen. K. S.

---

22. ***W. Ramsay.*** *Einige Muthmaassungen über Lösungen* (Proc. Roy. Soc. Lond. 49, p. 305—308. 1891). — Nach O. Masson besteht eine vollkommene Analogie zwischen den Verhalten einer Flüssigkeit zu ihrem darüber befindlichen Dampfe und zwei sich gegenseitig partiell lösenden Medien. Verf. sucht nun darzustellen, in welcher Weise die einzelnen Theile der Curve, die das Verhältniss zwischen Dampf und zugehöriger Flüssigkeit bei isothermischer Volumänderung darstellt, sich auch bei den entsprechenden Concentrationsänderungen von Lösungen wiederfinden. Derjenige Theil der Flüssigkeits — Gas-Curve — bei welchem Volumverminderung ohne Flüssigkeitsausscheidung stattfindet, würde einer übersättigten Lösung

entsprechen; zur Siedeverzögerung fände sich ein Analogon in syrupösen Flüssigkeiten, bei denen der feste Körper sich mit einer geringen Menge Lösungsmittel im labilen Flüssigkeitszustande erhält. In Analogie mit den adiabatischen Beziehungen zwischen Flüssigkeit und Dampf, mit denen Verf. gegenwärtig beschäftigt ist, dürften auch für Lösungen ähnliche Beziehungen auffindbar sein, die zu einer Kenntniss der specifischen Wärme der Lösung bei constantem osmotischen Druck und bei constanter Concentration, entsprechend den beiden specifischen Wärmen der Gase, führen müssten. Kl.

---

23. ***A. W. Rücker.*** *Ueber die Beziehung zwischen der Dichte und der Zusammensetzung von verdünnter Schwefelsäure* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 304—313. 1891). — Behufs kritischer Untersuchung des einem Schwefelsäuregehalte von 48 bis 80% bei 18° entsprechenden Theils der Pickering'schen Dichtecurve (vgl. Bbl. **15**, p. 950) verglich Verf. dieselbe mit einer Curve von der Form $y = a + bx - cd^x + m/(n^x + n^{-x})$, mit dem Resultate, dass bei gehöriger Würdigung der Beobachtungsfehler aus Pickering's Versuchen eine auf Hydrate hindeutende Discontinuität der Dichtecurve keineswegs mit zweifelloser Sicherheit erschlossen werden kann. Die Einzelheiten der Discussion entziehen sich der Wiedergabe. Kl.

---

24. ***H. Ambronn.*** *Einige Beobachtungen über das Gefrieren der Colloide* (Berichte der Sächs. Ges. der Wiss. 1891, p. 28—31). — Nach dem Verf. lassen sich die Colloide in 3 Gruppen von abweichendem Verhalten eintheilen. Die einen, wie verschiedene Gummisorten und Tannin, gefrieren in dünner Schicht mit dem Wasser in Form von Eisblumen und behalten diese Form auch nach Verdunstung des Wassers; sie zeigen dann eine schwache Doppelbrechung. Bei anderen, wie Hühnereiweiss und Dextrin, verschwinden die Eisblumen beim Eintrocknen. Die zu Gallerten erstarrenden Colloide endlich, wie Gelatine und Agar-Agar, erscheinen nach dem Gefrieren und Eintrocknen in ein feines Netzwerk umgewandelt, das in seinem Aussehen und in dem optischen Verhalten der Wände seiner Maschen ganz analog einem parenchymatischen Pflanzengewebe ist. Diese Erscheinung tritt auch auf, wenn

das Austrocknen bei Temperaturen über 0° erfolgt, sodass also die Structur durch das Gefrieren bereits so verändert sein muss, dass sie auch in flüssigem Wasser in den früheren Zustand nicht zurückkehrt. Zum Vergleich erwähnt der Verf., dass Salze ebenfalls nach dem Austrocknen nicht in den Formen der Eisblumen zurückbleiben, sondern in ziemlich regellos vertheilten Büscheln von Krystallnadeln, wie es schon Offer beobachtet und der Verf. bestätigt gefunden hat. W. K.

---

25. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte* (Phil. Mag. (5) **30**, p. 285—298 und 456—475. 1890). — Die wesentlich mathematische Abhandlung gestattet nur schwierig einen Auszug. Verf. betrachtet die Theorie von Young und Laplace über die bei der Oberflächenschicht wirksamen Molekularkräfte und berechnet für eine Anzahl specieller Fälle die inneren Drucke und die Arbeit bei einer Veränderung der Oberfläche. W. J.

---

26. ***H. M. Vernon.*** *Ueber eine neue Modification des Phosphors* (Philos. Mag. (5) **32**, p. 365—370. 1891). — Der Verf. beobachtete eine neue, rhombische Modification des weissen Phosphors, die gegenüber dem gewöhnlichen octaëdrischen folgendermaassen gekennzeichnet ist:

Octaëdrische Form.	Rhombische Form.
Bestimmter Schmelzpunkt von 44,3°.	Nur undeutlicher Schmelzpunkt von etwa 45,3°.
Spec. Gew. bei 13° = 1,8177.	Spez. Gew. bei 13° = 1,8272.
Zeigt erheblich grössere latente Schmelzwärme als die rhombische Form.	Hat geringere latente Schmelzwärme als die octaëdrische Form und beginnt sie bei etwa 38° zu absorbiren.
Bildet sich durch plötzliche Abkühlung aus der rhombischen Form.	Entsteht aus der octaëdrischen Form durch langsame Abkühlung, sodass Ueberschmelzung eintritt.
Wird bei 43,8° fest.	

K. S.

Wärmelehre.

27. ***R. Geigel.*** *Gedanken über Molecularattraction* (Sitzungsber. Würzb. Physik.-medic. Gesellsch. 1891, p. 1—5). — Es wird die Frage discutirt, ob aus unelastischen Atomen

unter dem Einfluss des Stosses unelastischer Körperchen ein elastisches Molecül werden kann. K. S.

---

28. ***Ph. A. Guye.*** *Bestimmung des Moleculargewichtes beim kritischen Punkt* (C. R. **112**, p. 1257—58. 1891). — Der Verf. gelangt durch Entwickelungen, die sich in Kürze nicht wiedergeben lassen, zu der Formel

$$d = 1146 \frac{\delta \Theta}{\pi(1070 + \Theta)},$$

worin δ die kritische Dichte in Bezug auf Wasser, d. h. das Gewicht der Substanz in Grammen bezeichnet, welches im kritischen Zustand den Raum von 1 cc erfüllt, d das Moleculargewicht. K. S.

---

29. ***A. Witkowski.*** *Electrisches Thermometer für tiefe Temperaturen* (Bull. de l'Ac. des Sc. de Cracovie. Mai 1891, p. 188—190). — Verf. benutzt die Widerstandsänderung eines Platindrahtes zur Temperaturmessung. Der mit Seide umsponnene Draht (von ca. 1000 Ω) ist auf eine Röhre von dünnem Kupfer gewickelt und von einer zweiten, etwas weiteren Kupferhülse umgeben. Das eine Ende des Platindrahtes ist an einen dicken, mit Guttapercha umgebenen Kupferdraht gelöthet, der in einer Messinghülse steckt. An dieser letzteren ist gleichzeitig das andere Drahtende befestigt. Dieses Thermometer bildet mit einem ähnlichen, aus Neusilber bestehenden und beständig in Eis befindlichen Instrument zwei Zweige einer Wheatstone'schen Brücke, während die beiden anderen durch einen festen Widerstand von 1000 Ω und einem variablen Widerstand dargestellt werden. Die Aichung geschieht mit Hülfe eines Quecksilberthermometers und man soll nach Angabe des Verf. eine Empfindlichkeit von $^1/_{20}{}^0$ erreichen können, wenn man Sorge trägt, das Instrument wegen der thermischen Nachwirkung nicht zu schnell hintereinander bei verschiedenen Temperaturen zu gebrauchen. Apparat und Anordnung sind im Original durch Zeichnungen erläutert. W. J.

---

30. u. 31. ***G. Vicentini.*** *Die Ausdehnung geschmolzenen Wismuths durch die Wärme in der Nähe des Schmelzpunktes* (Rendiconti della R. Acc. d. Linc. 6, p. 121—25. 1890). — *Unter-*

suchung über die Ausdehnung des geschmolzenen Wismuths nach einer hydrostatischen Methode (ibid. p. 147—152). — Die erste Mittheilung enthält eine Kritik der Arbeit von C. Lüdeking über anomale Dichten von geschmolzenem Wismuth (Wied. Ann. **34**, p. 21. 1888). Verf. bezweifelt sowohl die Zuverlässigkeit der von diesem Autor benutzten Methode, als auch die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins eines Dichtemaximums überhaupt. Letzteres anlangend verweist er auf die Ergebnisse der Untersuchungen, die er Theils allein, Theils mit Omodei über die Ausdehnung geschmolzener Metalle und einiger Metalloide angestellt hat (Beibl. **11**, p. 230 u. p. 768). Auch der Ausdehnungscoefficient, soweit er sich aus dem seiner binären Legirungen berechnen lässt, stimmt mit dem von V. direct gefundenen und nicht mit dem von L. angegebenen Werthe überein. Hinsichtlich der Methode hält Verf. die Empfindlichkeit der sehr kleinen Dilatometer L's für illusorisch, weil der Gang des Metallfadens in der Capillare durch theilweises Erstarren leicht beeinflusst werden kann. Auch ist eine Deformation des Dilatometers durch den Druck des Quecksilberbades nicht ausgeschlossen, welches dem Verf. auch daher unvortheilhaft erscheint, weil die Capillare zum Ablesen daraus hervorgehoben werden muss. Die von L. beobachtete Volumänderung hält V. im Vergleich zu dem Gesammtvolumen für zu gering, um als Beweis für das Vorhandensein eines Dichtemaximums gelten zu können; er meint sie vielmehr als Zeichen für den Beginn theilweisen Erstarrens annehmen zu müssen, welches sich bei derartigen Versuchsanordnungen oft über einen langen Zeitraum erstreckt. Andererseits glaubt V., dass sich die grossen Verschiedenheiten zwischen seinen und L's Ergebnissen hinsichtlich der Lage des Schmelzpunktes sowie des Ausdehnungscoefficienten und der Dichte bei 300° vielleicht dadurch erklären liessen, dass L. infolge seines Verfahrens, die Dilatometer zu füllen, mit Amalgam gearbeitet haben kann.

Um der Frage noch von anderer Seite nahe zu kommen, hat Verf. die Volumänderung des geschmolzenen Wismuths in der Nähe des Schmelzpunktes auf hydrostatischem Wege zu bestimmen unternommen. Die Versuche erstrecken sich von 267,2° bis 280,7°. Das Metall wurde im Glasrohr bei verschiedenen Temperaturen innerhalb einer Flüssigkeit gewogen,

welche aus hochsiedenden Antheilen des Petroleums bestand, auf den erforderlichen Grad erwärmt war und in diesem Zustande ohne wesentliche Schwankungen durch das Bad einer geeigneten Legirung erhalten werden konnte. Die relative Veränderlichkeit dieser Flüssigkeit beim Erwärmen und ihre Dichten für die betreffenden Temperaturen waren vorher mit Hülfe eines Senkkörpers festgestellt. Die nothwendigen Correcturen sind berücksichtigt, auch die Wage vor dem Einfluss der Wärme und des aufsteigenden Luftstromes geschützt gewesen. Der Schmelzpunkt des angewendeten Wismuths ergab sich zu 271,5°, die Dichte des ebengeschmolzenen Metalls zu 10,064, die Dichte bei 0° zu 9,8162, die Volumänderung beim Schmelzen zu 3,39 % und der Ausdehnungscoefficient zwischen 271° und 280° zu $0{,}0_3306$. Die Werthe kommen denjenigen nahe, welche Verf. früher auf dilatometrischem Wege ermittelt hat. Für irgendwelche Anomalie im Gange der Ausdehnung ist kein Anzeichen gefunden worden. Schr.

---

32. ***C. Cattaneo.*** *Thermische Ausdehnung des geschmolzenen Wismuth in der Nähe der Schmelztemperatur (Untersuchung der thermischen Ausdehnung des geschmolzenen Wismuth mittelst eines Amalgams desselben)* (Atti della R. Ac. dei Lincei 7, p. 88—93. 1891). — Verf. untersucht ein an Wismuth reiches Amalgam mittels eines Volumdilatometers zwischen den Temperaturen 260 und 280°, um zu constatiren, ob die Dichte des geschmolzenen Wismuth in der Nähe seiner Schmelztemperatur ein Maximum zeigt oder nicht, worüber widersprechende Untersuchungen vorlagen. Die Versuche zeigen, dass, wie auch Vicentini auf hydrostatischem Wege gefunden hatte, das geschmolzene Wismuth kein Dichtemaximum besitzt. W. J.

---

33. ***G. Hinrichs.*** *Berechnung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten* (C. R. 113, p. 468—471. 1891). — Die Abhandlung enthält die Weiterentwickelung (Gleichungen [38] bis [49]) des schon in einer Reihe früherer Aufsätze von dem Verf. behandelten Thema's. Es wird der Schluss gezogen, dass die moleculare specifische Wärme der Flüssigkeiten bei einer gegebenen Temperatur bestimmt wird durch das geringste

Trägheitsmoment des Molecüls, d. h. dass diese Molecüle sich um die natürliche Axe drehen, deren Trägheitsmoment ein Minimum ist. K. S.

---

34. ***C. Vignon.*** *Schmelzpunkt gewisser binärer organischer Systeme* (Kohlenwasserstoffe) (C. R. 113, p. 133—136. 1891). — Von den untersuchten Gemischen seien folgende zwei typischen Beispiele angeführt:

I. 1 Mol. Diphenyl. (Fp. 70,5°) + $\frac{1}{4}$ Mol. Naphtalin (Fp. 80°) schmilzt bei 59°.
„ + $\frac{3}{4}$ „ „ „ „ 50°.
„ + $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ 46°.
„ + 1 „ „ „ „ 50°.
„ + 2 „ „ „ „ 50°.
„ + 4 „ „ „ „ 71°.

II. 1 Mol. Diphenyl + $\frac{1}{2}$ Mol. Anthracen (Fp. 213) schmilzt bei 146°.
„ + 1 „ „ „ „ 164°.
„ + 2 „ „ „ „ 180°.

Bei allen untersuchten Gemischen, die kein Anthracen enthalten, ist der Schmelzpunkt niedriger, als er sich proportional der Zusammensetzung berechnet, bei denen mit Anthracen höher; die Curven der ersten Gruppe zeigen einen characteristischen Wendepunkt, die der zweiten stetiges Ansteigen. Kl.

35. ***Schreber.*** *Siedepunkt von Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemischen, besonders von Gemischen von Glycerin und 10-procentigem Ammoniak* (Apoth.-Zeitg. 6, p. 316—317. 1891.) — Der Aufsatz enthält eine zusammenfassende Darstellung der bekannten Anschauungen über die Vorgänge beim Sieden und Verdunsten von Flüssigkeiten, wie sie sich nach der Molekulartheorie ergeben. Die weiterhin mitgetheilte Siedepunktsbeobachtung an einem Gemisch von Glycerin und Ammoniak war in pharmaceutischem Interesse angestellt worden. Kl.

---

36. ***H. M. Vernon.*** *Ueber die Moleculargewichte der Flüssigkeiten, abgeleitet aus ihren Siedepunkten* (Chem. News 64, p. 54—58. 1891). — Der Verf. sucht an einer Reihe von Beispielen zu zeigen, wie sich durch Vergleichung der Siedepunkte von Verbindungen in zahlreichen Fällen ein Schluss auf die Moleculargrösse der betr. Körper im flüssigen Zustande ziehen lässt, allerdings nur mit einiger Wahrscheinlichkeit.

Im allgemeinen wird man bei denjenigen Körpern, welche im Vergleich zu verwandten, analog zusammengesetzten ungewöhnlich hoch sieden, annehmen dürfen, dass eine Polymerisation der einfachsten Molecüle vorliegt. So hat das Molecül der flüssigen Flusssäure nach dem Verf. vermuthlich die Zusammensetzung $(HF)_4$, jenes des Wassers $(H_2O)_3$. K. S.

37. ***G. Del Lungo.*** *Ueber den Druck und das specifische Volumen der gesättigten Dämpfe* (Atti della R. Ac. dei Lincei 7, p. 141—145. 1891). — Aus der mechanischen Wärmetheorie kann man unter Benutzung der von Regnault angegebenen empirischen Formel für die Verdampfungswärme ($r = \alpha - \beta T$) angenäherte Gleichungen für den Druck p und das specifische Volumen s des gesättigten Dampfes ableiten:

$$log\ p = k - \frac{a}{T} - b\ log\ T$$

$$log\ s = k' + \frac{a'}{T} + b'\ log\ T.$$

Hierin sind k, a, b ebenso k', a', b' Constanten; die erste der Gleichungen wurde auch schon von Dupré und Bertrand angewandt. Aus der Betrachtung des kritischen Zustandes folgt $a : a' = b : b'$, wodurch die obigen Formeln mit der von Zeuner angegebenen $ps^n = const$ zusammenfallen, welch' letztere die Beobachtungen gut wiedergiebt.

Ebenso zeigt Verf. (für Schwefelkohlenstoff), dass die Formel für s mit den von Hirn berechneten Zahlen gut übereinstimmt W. J.

38. ***J. Aitken.*** *Ueber die festen und flüssigen Theilchen in den Wolken* (Nat. (engl.) 44, p. 279. 1891). — Der Verf. hat auf dem Rigi die Beobachtung gemacht, dass die Zahl der Staubtheilchen in den Wolken sehr veränderlich und stets erheblich grösser war, als in klarer Luft. Diese Beobachtungen beziehen sich auf Cumuluswolken und erklären sich dadurch, dass die Luft dieser Wolken den Thälern entstammte. Der Verf. hat ferner das Niedersinken der Wolkenelemente und die Zahl der fallenden Tröpfchen mit einem besonderen Apparate untersucht; die grösste Anzahl, die noch gezählt werden konnte — der Fall der Tröpfchen war oft noch dichter — betrug 60 auf

1 qmm in 30 Sec., d. h. 12000 auf 1 qcm in 1 Min. Wenn trotz dieses stets zu beobachtenden Niedersinkens der Tröpfchen grössere Oberflächen fester Gegenstände in dichtem Nebel häufig vollkommen trocken zu finden sind, so erklärt sich dies aus der Erwärmung dieser Flächen durch strahlende Wärme, die auch dichte Wolken noch reichlich durchdringt, wie durch ein Vacuumthermometer mit schwarzer Kugel unmittelbar nachgewiesen werden konnte. W. K.

---

39 ***Berthelot und Matignon.*** *Verbrennungs- und Bildungswärmen von Nitrobenzolen* (C.R. 113, p. 246—249. 1891). — In nachfolgender Zusammenstellung stehen unter *W* die gefundenen Verbrennungswärmen bei constantem Druck, unter *S* die Substitutionswärmen für jedes auf Benzol reagirende Molekül HNO_3, unter *B* die Bildungswärmen aus den Elementen.

	W	*S*	*B*
Orthodinitrobenzol	703,5	29,1	+ 0,5
Meta-	697,0	32,4	+ 6,8
Para-	695,4	33,2	+ 8,4
Symmetr. Trinitrobenzol	663,8	30,3	+ 5,5
Unsymmetr. „	678,5	25,4	— 9,9

Orthodinitrobenzol enthält also mehr Eenergie als seine Isomeren, noch grösser ist die Differenz bei den beiden Trinitrobenzolen. Die Substitutionswärme, beim Mononitrobenzol ca. 36 Cal., nimmt mit fortschreitender Nitrierung ab, letztere erfolgt daher immer schwieriger. Die geringen Bildungswärmen von den Elementen zeigen, dass der in das Molekül des Nitrokörpers eintretende Sauerstoff dabei annähernd dieselbe Wärmemenge entwickelt, als wenn er im freien Zustande zur Verbrennung eines entsprechenden Theiles der zu substituirenden Verbindung verwendet würde. Dagegen entwickeln 16 gr Sauerstoff beim Verbrennen einer entsprechenden Menge von Benzol 43 Cal., von Mononitrobenzol 49 Cal., von Dinitrobenzol im Mittel 58 Cal., von Trinitrobenzol 61 Cal.; die Wärmeentwickelung steigt also mit fortschreitender Nitrirung; die Explosivität der Nitrokörper wächst daher nicht nur durch Zunahme des gebundenen Sauerstoffs, sondern auch durch das Ansteigen der Energiemenge, die durch gleiche Mengen Sauerstoff ausgelöst wird. Kl.

---

40. ***Berthelot und Moissan.*** *Verbindungswärme des Fluors mit Wasserstoff* (Ann. Chim. Phys. (6) **23**, p. 570—574. 1891). — Die Bildungswärme des Fluorwasserstoffs liess sich nicht durch Einleiten von Fluor in Kaliumjodidlösung und Messung der ausgeschiedenen Jodmenge bestimmen, weil dabei uncontrollirbare Nebenreactionen stattfinden; ebensowenig konnte der fragliche Werth durch die direct erfolgende Zersetzung von Wasser durch Fluor gefunden werden, wegen Bildung reichlicher Mengen von Ozon. Dagegen setzt sich Fluor glatt um mit einer alkalischen Lösung von Kaliumsulfit unter Bildung von Kaliumsulfat und -fluorid, wobei die Reactionswärme gemessen werden konnte; das Thermometergefäss musste hierbei durch eine mit Quecksilber gefüllte Platincapsel vor der angreifenden Wirkung des Fluors geschützt werden. Aus den Versuchen berechnen sich die Bildungswärmen: H + F + Wasser = HF(gelöst) + 50,4 Cal., H(Gas) + F(Gas) = HF(Gas) + 38,6 Cal. Diese Bildungswärmen sind bedeutend höher als die aller anderen Wasserstoffverbindungen, auch die des Wassers und der Salzsäure, woraus sich einerseits die momentane Zersetzung des Wassers durch freies Fluor, andererseits das Fehlschlagen aller Versuche, letzteres durch Wechselzersetzung zu erhalten, erklärt. Kl.

---

41. ***Guntz.*** *Bemerkungen zu einer Abhandlung von Richards* (Bull. soc. chim. (3) **6**, p. 145—147. 1891). — Der Verf. rechtfertigt sich betreffs einiger von Richards (Journ. of Frankl. Inst. **131**, p. 477) angegriffener Punkte seiner früheren Arbeiten. Kl.

---

42. ***W. N. Hartley.*** *Thermochemische Studie: Die Reduction von Metallen aus ihren Erzen* (Proc. R. Soc. Dublin (2) **7**, p. 35—42. 1891). — Der Verf. stellt die bei den gebräuchlichen metallurgischen Processen auftretenden Wärmetönungen zusammen in der Absicht, die Aufmerksamkeit der Techniker auf diesen Gegenstand zu lenken, dessen Berücksichtigung für die Vorausbeurtheilung metallurgischer Projecte von Nutzen sein kann. Die Zahlen sind den Arbeiten anderer Autoren entnommen. Kl.

---

43. ***P. Sabatier.*** *Ueber die Borsulfide* (Bull. soc. chim. (3) 6, p. 215—218. 1891). — *Ueber das Borselenid* (Ib. p. 218—219). — *Ueber das Siliciumselenid* (Ib. p. 219—220; C. R. 113, p. 132—133. 1891). — Ueber den Gegenstand der ersten Abhandlung wurde bereits Beibl. 15, p. 503 referirt. Hinzuzufügen ist, dass Borsulfid bei Rotgluth im Wasserstoffstrome Schwefelwasserstoff entwickelt und in eine schwarze Masse übergeht, die auch bei der früher geschilderten Darstellung des Sulfids im Schiffchen zurückbleibt; dieselbe besteht aus B_4S und zersetzt sich mit Wasser zu Borsäure, Schwefelwasserstoff und Bor unter Freiwerden von 97 Cal., woraus sich ihre Bildungswärme aus amorphem Bor und festem Schwefel zu 14,5 Cal. berechnet. — Borselenid lässt sich bei Rothgluth durch Ueberleiten von Selenwasserstoff über amorphes Bor als hellgelbes pulvriges Sublimat von der Formel B_2Se_3 erhalten, wobei im Schiffchen eine graugelbe Masse, B_4Se zurückbleibt; beide Verbindungen werden von Wasser heftig zersetzt. In ganz analoger Weise entsteht auch Siliciumselenid, SiS_2, mit ähnlichen Eigenschaften. Kl.

---

44. ***H. v. Strombeck.*** *Ergänzung zur Bestimmung der Verdampfungs- und Flüssigkeitswärme des Ammoniaks* (Journ. Frankl. Inst. 131, Inne 1891 Sepab 7 pp.). — Eine unter Vermeidung etwa möglicher Fehlerquellen angestellte Wiederholung der früheren Versuche ergab für die Verdampfungswärme des flüssigen Ammoniaks im Mittel —296,5 französische oder —533,7 englische Einheiten. Kl.

---

45. ***M. Pöpel.*** *Ueber Selbstentzündung von Schwefelkohlenstoff* (Chem. Centralbl. (4) 3, 148, ref. n. Chem.-Ztg. 15, p. 822—823. 1891). — In Fabriken, die Schwefelkohlenstoff als Extractionsmittel für Oele etc. benutzen, sind wiederholt Explosionen und Brände vorgekommen, ohne dass Schwefelkohlenstoff mit Flammen oder glühenden Körpern in Berührung gekommen war. Wie Verf. fand, vermögen Kupfer- und Eisenflächen Gemische von Luft und CS_2-Dampf schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur zu entzünden; so explodirte ein derartiges Gemisch in einem neuen kupfernen

Wärmeschranke regelmässig, sobald eine Temperatur von 96 —98° erreicht war; dies fand jedoch nicht mehr statt, nachdem die blanken Flächen mit Thon überstrichen worden waren. Es ist daher rathsam, in Räumen, in denen mit CS_2 gearbeitet wird, alle erwärmten Metalltheile zu umkleiden und das Arbeiten bei höheren Drucken, die auch höhere Temperaturen involviren, durch Verwendung grosser Kühlflächen zu umgehen. Kl.

---

46. ***Berthelot.*** *Ueber die Explosionswelle, die characteristischen Daten und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion in festen und flüssigen Körpern* (Ann. Chim. Phys. (6) **23**, p. 485—503. 1891. *Bemerkungen über die Beziehungen, die zwischen den Volumänderungen, der Stabilität und der bei chemischen Reactionen entwickelten Wärme bestehen* (Jb. p. 503 —507). — Ueber den Gegenstand der ersten Abhandlung ist bereits früher (Bbl. **15**. p. 270) referirt worden. In der zweiten Mittheilung werden weitere Ausführungen zu der früheren Bemerkung gegeben, dass eine allgemeine Beziehung zwischen Volumänderungen und Wärmewirkungen bei chemischen Reactionen nicht existirt. Beispielsweise ist bei Methylnitrat, Wasserstoffsuperoxyd, Quecksilberfulminat und Ammoniumnitrat das Volumen der Zersetzungsproducte, auch wenn man das Flüssigkeitsvolumen der entstehenden Gase in Rechnung setzt, erheblich grösser, als das der ursprünglichen Verbindungen; trotzdem erfolgt die Zersetzung unter starker Wärmeentwickelung. Auch bei gasförmigen Verbindungen findet Aehnliches statt; so zeigen die Volumverhältnisse bei der endotherm erfolgenden Bildung von Stickoxydul, Acetylen, Cyan und Ozon aus ihren Elementen, dass hier zwischen Volumänderung und Reactionswärme keinerlei Zusammenhang besteht. Kl.

---

47. ***H. B. Dixon.*** *Die Geschwindigkeit der Explosion in Gasen* (R. Inst. of Great Britain, Juni 1891, 8 pp.). — Nach einem Ueberblicke über die von früheren Beobachtern erhaltenen Resultate über den fraglichen Gegenstand giebt Verf. folgende von ihm nach der Methode von Berthelot beobachteten Explosionsgeschwindigkeiten c in Metern pro Secunde:

Gasgemisch:	c	Gasgemisch:	c
$H_2 + O$	2821	$C_2H_4 + O_6$	2364
$H_2 + N_2O$	2305	$C_2H_2 + O_5$	2391
$CH_4 + O_4$	2322	$C_2N_2 + O_4$	2321

Diese Zahlen stimmen gut mit Berthelot's früheren Ermittelungen sowie den aus dessen bekannter Formel sich berechnenden Geschwindigkeiten überein; jedoch versagt dieselbe für die Explosion des Kohlenoxydes mit Sauerstoff oder Stickoxydul, weil hierbei die intermediäre Mitwirkung von Wasserdampf erforderlich ist, indem die absolut trockenen Gase überhaupt nicht explodiren; es wächst daher die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bis zu einem Maximum mit der Menge anwesenden Wasserdampfes. Den Einfluss beigemischten Stickstoffs oder überschüssigen Sauerstoffs zeigt folgende Tabelle:

Vol. des zu $H_2 + O$ zugesetzt. Sauerstoffs:	O_1	O_2	O_5	O_7
Geschwindigkeit:	2328	1927	1690	1281.
Vol. des zu $H_2 + O$ zugesetzt. Stickstoffs:	N_1	N_2	N_5	N_7
Geschwindigkeit:	2426	2055	1822	—.

Es findet also eine der zugesetzten Gasmenge annähernd proportionale Verminderung der Geschwindigkeit statt. Verf. schliesst hieraus, dass diese Gase nur secundär die Explosion beeinflussen und benutzt dieses Resultat für die Behandlung der Frage, ob beim Verbrennen gasiger Kohlenstoffverbindungen direct Kohlensäure oder intermediär Kohlenoxyd gebildet wird. Berechnet man nämlich nach Berthelot's Formel die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten gasiger Kohlenstoffverbindungen unter ersterer Annahme, so erhält man, wenn 100 die Geschwindigkeit beim Verbrennen zu Kohlenoxyd ist, folgende Werthe:

Sumpfgas: 104; Aethylen: 103; Cyan: 107.

Fände dagegen zuerst Bildung von Kohlenoxyd statt, so müsste der weiter vorhandene Sauerstoff als inertes Gas hemmend wirken und die Geschwindigkeiten würden sein:

Sumpfgas: 92; Aethylen: 88; Cyan: 87.

Die thatsächlich gefundenen Zahlen sind bez. 94, 92 und

84, sprechen mithin dafür, dass thätsächlich intermediär Kohlenoxyd entsteht. Zu demselben Schlusse führt die Thatsache, dass eine zu gasigen Kohlenstoffverbindungen über die zur Bildung von Kohlenoxyd erforderliche Quantität hinaus zugesetzte Menge Sauerstoff die Geschwindigkeit stärker vermindert, als dieselbe Menge Stickstoff, also augenscheinlich hier als ebenso inertes Gas wirkt, wie bei Wasserstoffknallgas. — Um die bisher noch geltenden Ausnahmen von Berthelot's Formel zu beseitigen, wird vorgeschlagen, in derselben die specifische Wärme bei constantem Druck durch die bei constantem Volumen zu ersetzen, ferner die mittleren Dichten der verbrannten und der unverbrannten Moleküle in Rechnung zu ziehen und eine Correction für die bald positive bald negative Volumänderung bei der betreffenden chemischen Reaction anzubringen. Es können durch Arbeiten auf diesem Gebiete vielleicht noch wichtige Aufschlüsse auf dem bisher so dunkelen Gebiete des inneren Verlaufs chemischer Reactionen erzielt werden.

Kl.

Optik.

48. ***H. Dufet.*** *Vergleichende Messungen von Brechungsexponenten mit dem Prisma und mit totaler Reflexion* (Bull. de la soc. franç. de Minér. **14**, p. 130—148. 1891). — Um die Genauigkeit der Methode der Totalreflexion zu prüfen, hat der Verf. an einer Reihe von Substanzen den Brechungsexponenten für Na-Licht sowohl mittels Prismen als auch mit Hülfe eines Pulfrich'schen Refractometers bestimmt. Die Messungen wurden mit möglichster Genauigkeit und Sorgfalt ausgeführt; die zu vergleichenden Indices wurden auf gleiche Temperaturen umgerechnet. Untersucht wurden Quarz (O), einige Glassorten, Kalkspath (E), Steinsalz, Sylvin, Gyps, Alaun. Es ergieht sich, dass bis zur 4. Decimale die Totalreflexions-Methode durchaus sicher ist. Bei Apparaten, wie dem Pulfrich'schen, die eine grössere Genauigkeit gestatten, macht sich dagegen, wenigstens bei weicheren Stoffen, ein Einfluss der

Politur bereits geltend. An künstlich polirten Flächen findet man mit Totalreflexion stets einen etwas grösseren Brechungsexponenten als mit dem Prisma; die Differenz ist verschieden je nach der Art der Politur, um so grösser, mit je grösserem Drucke die Politur ausgeführt wurde, weshalb der Verf. räth, nur solche Arten des Polirens anzuwenden, bei denen man am wenigsten Gefahr läuft, die Flächen zu comprimiren. Zum Schluss spricht der Verf. die Ansicht aus, dass die Ursache dieser Abweichungen nicht eine rein oberflächliche Veränderung, sondern eine wenn auch nur sehr wenig tief eindringende Umgestaltung der eigentlichen Substanzmasse sei, die mehr oder weniger analog dem Vorgange der Härtung der Metalle zu denken sei. W. K.

49. ***Fr. Dussaud.*** *Ueber die Brechung und Dispersion des krystallisirten Natriumchlorates* (C. R. 113, p. 291—292, 1891). Der Verfasser hat nach verschiedenen Methoden folgende Brechungsexponenten des Natriumchlorates, gültig für 23° Cels., gefunden.

A	1,51097	mit	Soret'schem Refractometer
B	1,51163	„	„ „
C	1,51267	„	„ „
D	1,51510	„	„ „
	1,51525	„	Kohlrausch'schem „
	1,51485	„	Pulfrich'schem „
	1,51496	„	Abbe'schem Halbkugel-Refractometer
	1,51495	„	Spectrometer
b	1,51933	„	Soret'schem Refractometer
F	1,52161	„	„ „
Cd_9	1,53883	„	Spectrometer und fluorescirendem Ocular
Cd_{10}	1,54242	„	„ „ „ „
Cd_{11}	1,54421	„	„ „ „ „
Cd_{12}	1,54700	„	„ „ „ „
Cd_{17}	1,57203	„	„ „ „ „
Cd_{18}	1,58500	„	„ „ „ „

Die Veränderlichkeit der Brechungsexponenten mit der Temperatur scheint für alle Farben merklich gleich zu sein und wurde zwischen 0 und 30° in Mittel zu —0,000057 für 1° gefunden. Mit dieser Zahl sind die beobachteten Brechungsexponenten auf die schon angegebene Temperatur von 23° umgerechnet worden. W. K.

50. ***H. Moissan.*** *Neue Untersuchungen über das Fluor* (Ann. Chim. Phys. (6) **24**, p. 224—282. 1891). — Der Verf. giebt in der vorliegenden Abhandlung eine Uebersicht über die Darstellung, sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des von ihm im freien Zustande erhaltenen Fluors (vgl. Beibl. 10, p. 715). Hinsichtlich letzterer sei hervorgehoben, dass das Fluor ein in dünner Schicht farbloses, in 1 m dicker Schicht aber grünlichgelbes Gas ist, dessen Geruch an unterchlorige Säure und salpetrige Säure zugleich erinnert. Seine Dichte wurde = 1,265 gefunden (theor. = 1,316). Bei gewöhnlichem Druck wird es auch bei — 95° noch nicht flüssig. Sein Spectrum zeigt 13 glänzende Linien im Roth, zwischen den Strahlen $\lambda = 744$ und $\lambda = 623$. Chemisch zeigt das Fluor äusserst energische Verwandtschaft zu den meisten anderen Elementen und nimmt daher seinen, ihm schon länger angewiesenen, Platz im natürlichen Systeme an der Spitze der Halogengruppe mit vollem Rechte ein. K. S.

51. ***J. Romanes.*** *Some thoughts on subjects astronomical* (pp. 61. 8°. Edinburgh. 1891). — Studien über das Planetensystem, bei denen die Planeten-Monde als Auswürflinge der Sonne erscheinen. Eb.

52. ***A. Richardson.*** *Die Zersetzung des Chlorsilbers durch das Licht* (Journ. Chem. Soc. **59**, p. 536—544. 1891). — Die Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber, das in Wasser suspendirt ist, verläuft nach dem Verf. in der Weise, dass zunächst Chlor abgespalten wird (bis zu 8 % des Gesammtchlors im Chlorsilber) und dies nun zum Theil als solches in der Flüssigkeit gelöst bleibt, zum Theil aber sich mit Wasser in Salzsäure und Oxysäuren des Chlors umsetzt, wobei Sauerstoff frei wird. Das gegenseitige Verhältniss des activen und des als Salzsäure vorhandenen Chlors hängt von der Menge des Wassers ab; mit wachsendem Gehalte der entstandenen Salzsäure nimmt die relative Menge des freien Chlors zu. Das entstehende dunkle Chlorsilber muss wohl als ein Silbersubchlorid angesehen werden, da es sicher kein Oxychlorid ist, denn weder beim Schmelzen im Vacuum, noch bei der Reduction im Wasserstoff konnte eine nennenswerthe Menge

Sauerstoff, bezw. Wasser erhalten werden (vgl. d. Refer. üb. die Abh. von Guntz). K. S.

53. ***Guntz.*** *Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber* (C. R. **113**, p. 72—75. 1891). — Bei der Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber entsteht zunächst das Subchlorür Ag_2Cl, welches dann weiter in Silber und Chlor zerfällt. Daneben kann eine Veränderung des Chlorsilbers in der Richtung eintreten, dass sich ohne Verlust an Chlor eine Modification desselben bildet, welche nunmehr durch den Eisenoxalatentwickler zu Metall reducirt wird. Die gleiche Modification erhält man auch bei Lichtabschluss durch mehrstündiges Kochen von Chlorsilber mit Wasser (vgl. d. Refer. über d. Abh. von Richardson). K. S.

54. ***Guntz.*** *Wirkung des Lichtes auf Silbersubchlorid* (Bull. soc. chim. (3) **6**, p. 140—145. 1891). — Verf. ist zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Violetfärbung von Chlorsilber beim Belichten auf der Bildung von Silbersubchlorid beruht, da das gefärbte Product ganz ebenso wie anderweitig hergestelltes Subchlorid von verdünnter Salpetersäure nicht angegriffen, von Cyankalilösung dagegen in Silber und sich lösendes Chlorid zersetzt wird. Das Licht würde bei der Spaltung von Silberchlorid in Subchlorid und freies Chlor eine Energieaufspeicherung von 28,7 Cal. bewirken, woraus es sich erklärt, dass diese Spaltung ausserordentlich erleichtert wird durch die Gegenwart solcher Substanzen, die das freiwerdende Chlor exotherm zu binden vermögen, wie Silbernitrat im Collodiumprocess, Gelatine im Trockenverfahren etc. Selbst bei sehr intensiver Belichtung dringt die Lichtwirkung im Chlorsilber nur bis zu sehr geringer Tiefe, infolge der ausserordentlich geringen Lichtdurchlässigkeit des Subchlorids, sodass es kaum möglich ist, durch Belichtung Silberchlorid vollständig in Subchlorid überzuführen, besonders da letzteres bei längerer Bestrahlung bis zu metallischem Silber zersetzt wird, das man durch verdünnte Salpetersäure ausziehen kann. Es erklären sich aus diesen Thatsachen leicht die einander widersprechenden bisherigen Angaben über die Löslichkeit von belichtetem Chlorsilber in Salpetersäure. Kl.

55. ***H. Nagaoka.*** *Beugungserscheinungen durch eine Oeffnung in einer gekrümmten Oberfläche* (Journal of Coll. of Science, Imp. Univ., Japan 4, Theil II, 301—322, 1891). — Der Verf. entwickelt in bekannter Weise den Ausdruck für die Intensität des gebeugten Lichtes, wenn die beugende Oeffnung einen Ausschnitt nicht aus einer Ebene, sondern aus einer krummen Fläche bildet. Als Specialfall, dessen Berechnung durchführbar ist, wird der Fall eines Spaltes behandelt, der in einen Schirm von der Form eines Kreiscylinders senkrecht zu dessen erzeugender Geraden angebracht ist. Die Formeln für die Intensitätsvertheilung werden sowohl für die Fraunhofer'sche als für die Fresnel'sche Art der Erscheinungen entwickelt und schliesslich an einem concreten Falle die Uebereinstimmung der Beobachtung mit der Berechnung nachgewiesen. W. K.

56. ***A. Potier.*** *Ueber das Princip der Rückkehr der Strahlen und die krystallinische Reflexion* (J. de Phys. (2) **10**, p. 349—357. 1891). Der Satz von der Gleichwerthigkeit eines optischen Weges in Bezug auf die beiden Sinne, in denen er durchlaufen werden kann, gilt nicht blos für die Lage und Richtung der Strahlen; wenn eine Lichtquelle von der Helligkeit 1 in A durch irgend ein optisches System hindurch eine Erleuchtung e im Punkte B erzeugt, so erzeugt umgekehrt eine Lichtquelle von derselben Helligkeit in B dieselbe Erleuchtung in A, und das gilt immer, vorausgesetzt, dass von den durchlaufenen oder reflectirenden Mitteln keines die Polarisationsebene unter dem Einfluss einer magnetischen Kraft dreht. Der Verf. beweist durch genauere Entwickelung, dass die Formeln, welche Mac Cullagh für die krystallinische Reflexion aufgestellt hat, zu dem ausgesprochenen Satze führen, sowohl bei Reflexion an einem Krystall, als auch beim Durchgang durch ein doppelbrechendes Prisma. W. K.

57. ***A. Karnojitzky.*** *Ueber die optische Anomalie des Berylls* (Z. S. f. Krystallgr. **19**, p. 209—219. 1891). — Der Verf. giebt eine genaue Beschreibung der Erscheinungen, welche er bei optischer Untersuchung einiger Berylle an verschiedenen Schliffen derselben wahrgenommen hat. Er kommt dabei zu folgenden Schlüssen: Der Beryll nimmt unter den optisch ano-

malen Stoffen des hexagonalen Systems dieselbe Stellung ein, wie der Granat unter denen des regulären Systems; die Anomalie beider ist von dem gleichen Typus; wie für den Granat findet auch für den Beryll ein Einfluss der Begrenzungselemente auf die optische Structur statt; die schichtenförmige Structur der Krystalle und die nach einander folgenden Veränderungen ihrer äusseren Form, welche bei der Krystallbildung stattfanden, stehen in engem Zusammenhange mit den optischen Unterschieden verschiedener Schichten des Krystalles und bedingen die entsprechenden Veränderungen der optischen anomalen Structur für verschiedene Schichten eines und desselben Krystalles. Ein optisch anomaler Beryllkrystall besteht aus mehreren elementaren Individuen, deren Zahl und Lage genau der der Begrenzungsebenen entspricht. — Die nähere Erklärung behält sich der Verf. für eine weitere Arbeit vor.
W. K.

Electricitätslehre.

58. ***Bouty.*** *Studium der dielectrischen Eigenschaften des Glimmer* (Ann. d. Chem. u. d. Phys. (6) **24**, p. 394—432. 1891. Nov. Sep.). — Der Inhalt ist schon Beibl. **14**, p. 117, **15**, p. 576 nach den C. R. mitgetheilt. G. W.

59. ***W. Cassie.*** *Ueber die Wirkung der Temperatur auf die specifische Inductionscapacität der Dielectrica* (Trans. Roy. Soc. London **181**, A. p. 1—17. 1891). — Eine speciellere Ausführung der bereits Beibl. **14**, p. 132 nach dem Proc. Roy. Soc. mitgetheilten Versuchen. G. W.

60. ***O. Frölich.*** *Zur Messung von Batteriewiderständen* (Electrot. Z. S. **12**, p. 370. 1891). — Es wird darauf hingewiesen, dass man nach der vom Verf. verallgemeinerten Wheatstone'schen Brückenmethode nicht den wahren Widerstand eines Elementes erhält, sondern den „gemessenen Widerstand“ $u = w + i \cdot dw/di - de/di$. Dass ferner dasselbe für alle bez. Me-

thoden, bei welchen zwei verschiedene Stromstärken im Element zur Anwendung kommen, d. h. für alle bekannten Methoden, gilt. Dies wird speziell für die Methoden von Waltenhofen und Paalzow nachgewiesen; für die Methode von Kohlrausch (Wechselströme in rascher Folge), deren Resultate von der E. M. K. unabhängig zu sein scheinen, wird gezeigt, dass, wenn die Bestimmungen in einem ganzen Bereich der Stromstärke, von Null an, ausgeführt werden, die wahren Widerstände aus den gemessenen berechnet werden können.

Verf. gibt alsdann noch eine Modification der Methode von Kohlrausch an, bei welcher der Inductionsapparat fehlt, statt der Wechselströme gleichgerichtete Stromimpulse angewendet werden, und die das Element durchfliessende Stromstärke beliebig variirt werden kann. C. L. W.

---

61. *Einfache Voltasche Säule* (Electrot. Z.-S. **12**, p. 415. 1891). — Ein Eisenkegel wird mit der Spitze nach unten in einem Rahmen festgehalten, mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure (3 : 1) gefüllt; hinein kommt ferner ein Thonkegel, der 10prozentige Schwefelsäure enthält; in diese taucht ein zweiter Eisenkegel u. s. f. Man erhält mit einer Säule von 60 Elementen 81 Volt wenn offen und 45 Volt bei 4,4 Amp.; nach 5 Stunden hat man noch 28 Volt und 2,7 Amp. C. L. W.

---

62. ***C. Elschner.*** *Neue Modification des Daniell Elementes* (Chem. Ztg. **104**, p. 1768. 1890). — Ein Topf aus Zinkblech enthält ein auf den Boden angekittetes Glas mit $CuSO_4$. Ueber das letztere wird Lederleim gegossen zur Trennung von der Füllung, welche aus Mehlbrei und Magnesiumsulfat besteht. Ein Anfangs eingeführter durch übergeschobenes Glasrohr geschützter Kupferdraht bildet den einen Pol, die Wandung des Gefässes den andern. C. L. W.

---

63. ***E. Boettcher.*** *Constantes und transportables Element* (Electrot. Z. S. **12**, p. 350. 1891). — Die Combination Zink, Kohle, schwefelsaures Quecksilberoxyd wird so verwendet, dass man ohne Zusatz von Schwefelsäure theilweise ein saures Quecksilbersalz herstellt, welches sich Wasser löst, während basisches

Salz zu Boden sinkt. Wenn der Zutritt der Luft durch eine Oelschicht etc. verhindert wird, so findet kein spontaner Angriff auf das Zink statt. Auf 100 Theile Wasser kommen 30—40 Theile neutrales Salz. Durch Umrühren resp. Schütteln kann die durch den Gebrauch gesunkene Spannung wieder erhöht werden. Die chemischen Vorgänge sind ausführlich besprochen. C. L. W.

64. ***Ed. Jungnickel.*** *Trockenelement* (Electrot. Z. S. **12**, p. 338. 1891). — Dasselbe soll regenerirbar sein. Nach Versuchen der electrotechnischen Versuchsstation München gab es durch 1 Ω geschlossen nach 15 Minuten noch eine Klemmenspannung von 0,97 Volt. C. L. W.

65. ***E. Meissen.*** *Galvanische Elemente und Akkummulatoren* (Ctrlztg. Opt.-Mech. 12. p. 149—151; 162—164. 1891). — Die für Zwecke der Praxis brauchbaren Elemente werden besprochen und verschiedene Formen des Lalande und des Daniell Elementes beschrieben. C. L. W.

66. ***Faure Kette*** *mit Kohlensaurem Eisen* (Lum. électr. **41**, p. 229. 1891). — Dasselbe besteht aus einer porösen Kohle, Kochsalzlösung und Eisenplatte. Fein zertheiltes Eisen wird in die hohlen Kohlenelectroden ausserdem eingebracht. Das entstehende kohlensaure Eisen kann in einem besonderen Ofen wieder reducirt werden. C. L. W.

67. ***H. Marshall.*** *Die Oxydation von Cobaltsalzen durch Electrolyse* (Journ. Chem. Soc. **59** u. **60**, p. 760—770. 1891). — Der Inhalt ist wesentlich chemisch und behandelt die Bildung von Cobaltoxydsalzen bei der Electrolyse. G. W.

68. ***A. Coehn.*** *Electrolytische Untersuchungen* (Electrotechn. Ztschr. **12**, p. 497. 1891). — Bekanntlich scheidet sich aus Nickellösungen je nach der Stromdichte, Concentration und Temperatur, mehr oder weniger Nickel und daneben secundärer Wasserstoff aus, welcher zusammen mit dem Nickel dem in einem in den Stromkreis eingeschalteten Silber- oder Kupfervoltometer abgeschiedenen Silber oder Kupfer äquivalent ist.

Der Verf. findet, wie bekannt, dass die wirklich erhaltene Nickelmenge im allgemeinen relativ um so grösser ist, je kleiner die Kathodenfläche, also je grösser die Stromdichte ist. Bei Stromdichte von 1,1 Amp. auf 1 qdcm fand indess der Verf. die Menge relativ am grössten, über und unter derselben kleiner. Die Menge des an der Anode abgeschiedenen Nickelsuperoxyds ist von der Concentration ziemlich unabhängig, sie wächst mit der grossen Anodenfläche, also der Abnahme der Stromdichte zu einem Maximum, wenn aller Sauerstoff zu der Bildung verbraucht wird. G. W.

69. ***Crum Brown und James Walker.*** *Electrolytische Synthese von zweibasischen Säuren. Alkylderivate von Bernsteinsäure* (Proc. Roy. Edinb. Soc. **18**, p. 95—97. 1891. Trans. Roy. Edinb. Soc. **36** p. I, p. 211—224). — Aethylkaliummethylmalonat giebt bei der Electrolyse Para-*s*-dimethylbernsteinsäure (Schmelzpunkt 190°) und Anti-*s*-dimethylbernsteinsäure (Schmelzpunkt 120—121°). Aethylkaliumäthylmalonat giebt Para- und Antidiäthylbernsteinsäuren, bei 192 und 130° schmelzend. Der Inhalt der Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. G. W.

70. ***St. Schenek.*** *Construction und Wirkungsweise der Akkummulatoren* (Math. Ber. Ung. 8, p. 1—34. 1891). — Enthält nmfangreiche Mittheilungen über Messungen und Erfahrungen an den nach der Construction Farbaky und Schenek gebauten Akkummulatoren. Ein Anszug ist nicht gut möglich. C. L. W.

71. ***E. Boettcher.*** *Secundärelement* (D. R. P. Nr. 57188. Electrot. Z. S. **12**, p. 387. 1891). — Eine Abänderung des Elementes von de Lalande nnd Chaperon. Die Zinkelectrode ist eine in verticaler Richtung verschiebbare horizontale Platte. Der Boden des eisernen Gefässes ist mit besonders hergestelltem porösem Kupfer bedeckt. Die Flüssigkeit besteht aus Kalihydrat, in gleichem Gewicht Wasser gelöst und mit Zink gesättigt; gegen die Luft wird ein Abschluss durch Paraffinöl hergestellt. Ein Element von ca. 12 cm Höhe und Duchmesser wiegt 1,6 kg. Es hat 0,85 Volt Spannung und bei 0,2 bis 0,3 Amp. Entladestrom 15—20 Amp. Stunden Capazität. C. L. W.

72. *G. H. Robertson. Studie über die Planté'sche, Blei-Schwefelsäure-Bleisuperoxyd-Zelle vom chemischen Standpunkt* (Electrician. 27, p. 196—197. 1891). — Es handelt sich hauptsächlich darum, welche Rolle das Bleisulfat und das Bleisuperoxyd spielen. Der Verf. sagt, dass kein Grund vorhanden ist, die Existenz eines andern Sulfates als des gewöhnlichen $PbSO_4$ anzunehmen. Die Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd wird nachgewiesen. — Die rothe Farbe, welche vielfach beobachtet wird, rührt her von Uebermangansäure, die aus den Verunreinigungen des käuflichen Bleies sich bildet.

C. L. W.

73. *M. Cantor. Zur Chemie des Akkumulators* (Electrot. Z. S. 12, p. 398. 1891. Wiener Ber. 99. 142—160. 1890. Exners Rep. 27, p. 353—368. 1891). — Die negative Electrode wird einer Platinplatte in Schwefelsäure gegenüber untersucht; namentlich mit Rücksicht auf die Rolle, die der Wasserstoff spielt. Der Vf. kommt zu folgendem Resultat: Das in der Platte befindliche Bleioxyd wird in Sulfat verwandelt. Der Wasserstoff reducirt dasselbe unter Bildung von Schwefelsäure. Das frischreducirte Blei dagegen zersetzt Schwefelsäure unter Freimachung von Wasserstoff und Bildung von Sulfat. C. L. W.

74. *H. S. Carhart. Zerlegung des Temperaturkoefficienten einer galvanischen Batterie* (Electrician. 27, p. 167—170. 1891). — Wenn der Temperaturcoefficient eine rein thermoelectrische Erscheinung ist, muss er bestimmt werden können, indem man die thermoelectrischen Kräfte der beiden Paare Metall-Flüssigkeit beobachtet. Für die Daniell'sche Zelle würde dann nur noch der Contact der beiden Flüssigkeiten hinzutreten. Die Beobachtungen beziehen sich auf das Daniell- und auf das Latimer Clark-Element.

Die thermoelectrischen Kräfte sind mit der Compensationsmethode bestimmt zw. 0° und 50°. Es findet sich die obige Annahme ziemlich scharf bestätigt. Beim Dll.-El. ist der direct gemessene Temp. Koeff. = 0,000067. Beim Lat. Clark ergiebt die Differenz der thermoelectrischen Kräfte: 0,000381 resp. 38 ; was mit directen Beobachtungen nahe übereinstimmt.

C. L. W.

75. ***G. Grassi.*** *Compensirtes Galvanometer von constanter Empfindlichkeit* (Sepabz. a. Rend. R. Acc. Napoli 6. 1891. 5 pp.). — Dass die Empfindlichkeit bis zum Ausschlage 90° nahe constant bleibt, wird erreicht durch Anbringung einer zweiten sogen. Compensatorspule, deren Ebene senkrecht zum Meridian steht. Beide Spulen werden von dem zu messenden Strome durchlaufen. Die Stromstärke ist proportional der Grösse $tg\,\alpha/(1 + tg\,\alpha)$. C. L. W.

76. ***L. Palmieri.*** *Neues Rheometer für das Studium der Erdströme* (Mem. Accad. Pontaniana 22. März 1891. Napoli). — Ein Galvanometer, bestehend aus einem kreisförmigen oder flachen Multiplicator, in welchem ein kleiner weicher Eisencylinder liegt und über dem eine Magnetnadel senkrecht zur Axe der Multiplicatorrolle an einem Faden schwebt. G. W.

77. ***J. Mooser.*** *Das Inductions-Electrodynamometer* (Jahresber. phys. Ges. Zürich. 1891). — Vgl. Beibl. 15, p. 435. C. L. W.

78. ***P. D. Mershon.*** *Eine Methode zur Bestimmung der augenblicklichen Werthe einer periodischen electromotorischen Kraft* (Electrician 27, p. 561. 1891). — Der Strom einer Gleichstromdynamomaschine wird durch einen Rheostaten geleitet und von demselben ein Zweigstrom abgeleitet, in den ein Telephon, event. mit parallelgeschaltetem Condensator, ein Contact und die zu bestimmende E. M. K. eingeschaltet wird, etwa eine Dynamo mit alternirenden Strömen oder dergl., deren Verlauf bestimmt werden soll. Zwischen den Abzweigungspunkten von Rheostaten ist ein Voltmeter eingeschaltet. Der Abstand derselben wird so vermindert, dass das Telephon beim Schliessen des Contactes keinen Ton giebt. Am Voltmeter kann man dann die compensirende E. M. K. zwischen jenen Punkten ablesen. G. W.

79. ***R. Lewandowski.*** *Medicinischer Apparat* (Wiener medicinische Presse. 1891, No. 22—26). — Eine Beschreibung des vom Verf. gebrauchten aus einer Batterie, Stromschaltern, Inductorien, Widerständen u. s. f. zusammengesetzten Apparat für medicinische Zwecke. G. W.

80. ***K. Kahle.*** *Vergleichende Untersuchung technischer Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom* (Z. S. f. Instrk. **11**, p. 239—248. 1891). — Behufs Feststellung der Ansprüche, die man an technische Messapparate der erwähnten Art stellen kann, wurden von 7 verschiedenen Fabrikanten solche bezogen und an denselben untersucht. 1) Die Grösse des Fehlers der auf magnetischer Remanenz; 2) desjenigen, der auf mechanischer Reibung beruht. 3) Die Grösse der auf den Zeiger wirkenden mechanischen Directionskraft. 4) Die verbrauchte Energie endlich bei den Spannungsmessern, die durch äussere Temperaturänderungen und die durch Stromwärme entstehenden Fehler. Eine besondere Tabelle zeigt, wie weit die untersuchten Messgeräthe den von der phys. techn. Reichsanstalt für solche aufgestellten Prüfungsbestimmungen genügen.

C. L. W.

81. ***L. Hermann.*** *Ueber Rheo-Tachygraphie* (Arch. f. Phys. **49**, p. 539—48. 1891). — Um rasch verlaufende galvanische Ströme aufzuzeichnen, denen sowohl die Galvanometernadel als auch das Capillarelectrometer nicht mehr folgen kann, benutzt der Verf. eine Abänderung seines früher (l. c. **31**, p. 600) beschriebenen Rheotoms. Durch dieselbe wird der zu untersuchende galvanische Vorgang verlangsamt, indem man die Distanz zwischen Reiz und Boussolschluss continuirlich ändert. Es konnten Verlangsamungen von 180 bis 2450 erzielt werden. Der verlangsamte Vorgang wirkt auf eine aperiodisirte Boussole und wird durch einen von deren Spiegel reflectirten Lichtstrahl photographisch aufgenommen. Betreffs der mechanischen Anordnung und Ausführung muss auf das Original bezw. auf die frühere Beschreibung des Apparates verwiesen werden.

C. L. W.

82. ***W. E. Ayrton*** *und* ***W. E. Sumpner.*** *Die Messung der von irgend einem electrischen Strom in irgend einem Stromkreis geleisteten Arbeit* (Proc. Roy. Soc. Lond. **49**, p. 424—439. 1891). — Die Methode ist unabhängig von jeder Annahme über die Natur des Stromes und erfordert lediglich ein gewöhnliches Wechselstrom-Voltmeter. Der fragliche Schliessungskreis *ab* wird mit einem inductionsfreien Widerstand *bc* von *r* Ohm hintereinander geschaltet. Man misst

der Reihe nach die Spannungen zwischen den Punkten $ab = V_1$; $bc = V_2$ und $ac = V$. Dann ist die in ab geleistete Arbeit gegeben durch

$$W = \frac{1}{2r}(V^2 - V_1^2 - V_2^2)$$

denn wenn v, v_1, v_2 die in einem Moment vorhandenen Spannungen, so ist $v = v_1 + v_2$ und die Stromstärke $\alpha = v_2/r$ folglich die Arbeit $= v_1\alpha = v_1 . v_2/r$ oder da $v^2 = v_1^2 + 2v_1v_2 + v_2^2$, so ist $w = (v^2 - v_1^2 - v_2^2)/2r$, also auch

$$W = \int_0^T w dt = (V^2 - V_1^2 - V_2^2)/2r.$$

Ist der Widerstand r nicht bekannt, so kann man auch ein Amperemeter in bc einschalten und statt r in die Formel einsetzen: V_2/A, wenn A die Ablesung am Amperemeter ist.

Die Methode wird auf einen Wechselstromlichtbogen angewendet und gezeigt, dass derselbe wirkt wie eine Selbstinduction, vorausgesetzt, dass Homogenkohlen verwendet sind und der Lichtbogen zischt. In diesem Falle waren die Werthe: V_1, V_2 und $V = 55$; 60 und 108 Volt und die Phasenverschiebung berechnet aus $\cos\varphi = (V^2 - V_1^2 - V_2^2)/2V_1V_2$ war $\varphi = 40°20'$.

Es folgen noch Untersuchungen, über die Bedingungen der grössten Genauigkeit. C. L. W.

---

83. ***J. Swinburne.*** *Das Electrometer als Wattmeter* (Phil. Mag. (5) **31**, p. 504—507. 1891). — Die gebräuchliche Methode ist die folgende: ox sei ein inductionsfreier Widerstand, xy der zu untersuchende Apparat. Die Nadel des Quadrantelectrometers wird an y, die beiden Quadrantenpaare bezw. an o und x angelegt. Ist die Potentialdifferenz xy gross gegen ox, so arbeitet das Electrometer wie eines mit geladener Nadel und die Ablesungen sind proportional der Arbeit. Für die meisten Fälle ist diese Methode zu unempfindlich.

Bezeichnen o, x und y die Höhe des Potentials an den entsprechenden Punkten, so übt das eine Quadrantenpaar auf die Nadel eine Kraft proportional $2y^2$; das andere eine solche proportional: $-2(y-x)^2$ im Ganzen also ist die Kraft: $2(2y - x)x$. Legt man jetzt die Nadel an x statt an y, so ist die Ablesung proportional $2x^2$; dies abgezogen von der ersten

Ablesung gibt $4(y-x)x$; ist also proportional der in dem fraglichen Apparat verbrauchten oder gelieferten Arbeit.

Um das Umschalten zu vermeiden wird folgende Anordnung getroffen: Vor nnd hinter den arbeitverzehrenden Apparat W schaltet man je einen inductionsfreien Widerstand, beide einander gleich,

sind dann o, x, y und $x+y$, die an den gleich bezeichneten Punkten herrschenden Potentiale und I II III IV die im Sinn des Uhrzeigers gezählten Quadranten ferner V die Nadel des Electrometers; so macht man die Verbindungen:

oI; xII; yIII und yV; ferner $(x+y)$IV. Die von den einzelnen Quadranten auf die Nadel geübten Kräfte sind dann; für $\mathrm{I} = y^2$; für $\mathrm{II} = -(y-x)^2$; für $\mathrm{III} = o$; für $\mathrm{IV} = -x^2$ und das Resultat: $2(y-x).x$ wie oben also proportional der Arbeit. C. L. W.

---

84. ***Campetti.*** *Ströme durch Verlängerung von Nickelspiralen oder Torsion von Nickeldrähten* (Atti di Torino 26, p. 553—564. 1891). — Die Resultate nach beiden Methoden sind bei kleinen Deformationen als gleich zu setzen. Dies beweist der Verf. auch durch Versuche, indem er die Torsion berechnet, welche dem Draht bei Verlängerung einer Spirale ertheilt wird und mit der Wirkung derselben den der directen Torsion vergleicht. Bei grossen Deformationen sind die Verhältnisse verschieden, da bei der Streckung von Spiralen zur Torsion noch Biegungen hinzutreten.

Nach Braun werden bei wiederholten gleichen Torsionen eines Drahtes, durch die er also aufsteigend immer weiter verlängert wird, die Ströme schwächer bis zu Nnll; bei wiederholten gleichen Dehnungen einer Spirale werden sie schwächer, und wenn die Spirale eine gewisse Länge erreicht hat, nach Braun die Hälfte der ganzen Länge des Drahtes, kehren sie sich um. Nach dem Verf. findet dies nur bei genügend weiten Spiralen statt, bei engeren kehrt sich der Strom schon bei umso geringeren Verlängerungen um, je enger sie sind.

Mit steigender Temperatur nimmt die durch die Torsion

im Draht inducirte EMK. ab, stärker bei höheren Temperaturen, etwa 300°; bei 350° ist sie indess noch nicht Null, vielleicht infolge der kleinen Unreinheiten, welche den Magnetismus des Nickels erhalten.

Beim Oeffnen eines durch den Draht geleiteten Stromes I, und Torsion desselben, erhält man einen Strom II, welcher stärker ist als der vor dem Durchleiten des Stromes I erhaltene Strom bei einer Richtung des Stromes I und schwächer beder entgegengesetzten Richtung. G. W.

---

85. ***H. Nagaoka.*** *Wirkung der Magnetisirung auf die permanente Drillung von Nickeldraht* (J. of the College of Science Imp. Univ. Japan **4**, pt. 2, p. 323—339. 1891). — Es wurde ein Apparat ähnlich dem von F. Kohlrausch (Pogg. Ann. 128) benutzt. An einem Torsionskreis hing an einem auf und nieder zu stellenden Stab ein ausgeglühter 0,34—0,72 cm dicker und etwa 27 cm langer Nickeldraht in einer 30 cm langen Magnetisirungsspirale und trug unten einen Spiegel, einen Querstab, welcher sich gegen zwei verticale, um den Draht als Axe auf der Unterlage drehbare Stäbe gegenlegte, sowie einen in Wasser eingesenkten Flügel. Die verticale Erdcomponente wurde durch eine kleine Spirale im Innern der Magnetisirungsspirale compensirt. Der Draht wurde gedrillt, dann losgelöst und wieder gedrillt und die elastische Nachwirkung studirt, welche bei Nickeldrähten sehr klein ist. Darauf wurde der Stab magnetisirt, wobei der Feldstärke 36,7 CGS war, und losgelöst. Bei dünnen Drähten ist die Entdrillung grösser und sie steigt mit der magnetisirenden Kraft, sodass ihr Verhältniss zu letzterer bis zu einem Maximum, einem Wendepunkt anwächst, von wo an obiges Verhältniss fast constant bleibt; bis zur Feldstärke 180 CGS erreicht indess die Curve noch nicht das Maximum. Bei Abnahme der magnetisirenden Kraft drillt sich der Draht von Neuem, indess viel schwächer als die Entdrillung bei wachsender Kraft steigt. Die der obigen Abnahme entsprechende Curve liegt also über der bei wachsender Kraft.

Geht die permanente Drillung über eine gewisse Grenze hinaus, so erreicht mit wachsender Magnetisirung die Entdrillung bald ein Maximum. Der Draht beginnt sich von Neuem zu drillen. Bei verschieden dicken Drähten wird die

Entdrillung bei der Magnetisirung bei Belastung grösser. Bei grossen Drillungen ist die Torsionscurve nahe gleich der bei unbelasteten Drähten; bei der Belastung geht, nachdem das Maximum der Entdrillung überschritten ist, die Curve viel steiler herunter, als ohne Belastung. Die Curve für die belasteten Drähte schneidet also die Linie für keine Entdrillung in schwächeren Magnetfeldern als diejenigen, in welchen dieselbe für unbelastete Drähte eintritt.

Dann wurde der Draht zwischen zwei flachen vom Strom durchflossenen Spiralen transversal magnetisirt, es zeigte sich keine Wirkung.

Versuche über diese Wirkungen in magnetisirten Drähten wurden ähnlich wie die des Ref. (Wied. Electr. 3) ausgeführt.

Die Resultate lassen sich folgendermaassen zusammenstellen.

1. Der permanente Magnetismus des Nickeldrahtes wird zuerst durch Drillung vermindert. — Entsprechend wird die permanente Drillung durch Magnetisirung vermindert.

2. Bei *starker* permanenter Magnetisirung wächst die Entdrillung bei wachsender Drillung. — Bei *schwacher* permanenter Drillung wächst umgekehrt die Entdrillung mit der Stärke der Magnetisirung.

3) Ist die permanente Magnetisirung *sehr gross*, so erreicht die Abnahme derselben durch Drillung ein Maximum. Weitere Drillung steigert den Magnetismus, so dass er grösser wird, als sein ursprünglicher Werth. Umgekehrt, ist die permanente Drillung *sehr klein*, so erreicht die Entdrillung durch die Magnetisirung ein Maximum. Die Drillung bei weiterer Magnetisirung ist so bedeutend, dass sie grösser wird, als ihr ursprünglicher Werth.

Demnach könnte möglicher Weise in sehr starken Feldern der bei schwächeren Kräften auftretenden Drillung nachher eine Entdrillung folgen, indess waren so starke Felder nicht zur Verfügung. Die Erscheinungen am Nickel sind nicht so einfach als die vom Ref. am Eisen und Stahl auf ihre Wechselbeziehungen untersuchten. G. W.

---

86. ***A. Garbasso.*** *Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf den electrischen Widerstand des Eisens und Nickels*

(Atti di Torino 26, p. 565—579. 1891). — Ein auf eine 20 cm lange, 2,5 cm hohe Pappscheibe gewundene flache Drahtspirale, deren Windungen auf der einen Seite der schmalen Seite parallel, auf der anderen um $^1/_5$ gegen sie geneigt sind, wird beiderseits mit Pappe bedeckt und zu einem Cylinder gebogen, dessen Axe parallel zu den Drahtwindungen der ersten Seite sind. Der Apparat wird zwischen die Pole eines starken Electromagnets gebracht und sein Widerstand mit der Wheatstone'schen Brücke mit aperiodischem Galvanometer von Deprez bestimmt. Die Stärke des Magnetfeldes wird mittelst eines Inductionsspirale gemessen.

Danach vermehrt sich der Widerstand von Eisen und Stahl durch die Magnetisirung in allen Lagen des Drahtes gegen die Kraftlinien; die Zunahme ist im Maximum, wenn der Draht in die Richtung der Kraftlinien fällt, im Minimum senkrecht dagegen. Die Wirkung ist innerhalb gewisser Grenzen der Stärke des Magnetfeldes proportional, im rohen Eisen schwächer als im ausgeglühten, im Stahl schwächer als im Eisen. Das Maximum der Wirkung wird in einem Magnetfeld von etwa 3300 C.-G.-S.-Einheiten mit 0,0026 des Widerstandes erreicht.

Für Nickel findet ebenfalls eine Vermehrung des Widerstandes unter den analogen Bedingungen statt; die Widerstandsänderung nähert sich einem Maximum von 0,0125 bei einem Magnetfeld von 2200 C.-G.-S. Auch zeigen sich Nachwirkungserscheinungen.

Lange Eisendrähte zeigen entsprechend stärkere Wirkungen. Die Zunahme des Widerstandes wird nicht gleichzeitig mit dem temporären magnetischen Moment ein Maximum, sondern bei viel stärkeren magnetisirenden Kräften. G. W.

87. ***H. Wilde.*** *Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Magnetismus von Eisen und anderen magnetischen Substanzen* (Proc. Roy. Soc. Lond. 50, p. 109—118. 1891). — Der Verf. hat 6 Zoll lange, 0,7 Zoll dicke verticale Eisencylinder auf hohe Temperaturen gebracht, an einen Wagebalken gehängt und ihre Anziehung bei der Abkühlung durch einen verticalen Electromagneten bestimmt, dessen Kraft durch die Ablenkung einer Magnetnadel gemessen war. Die Anziehung nahm von

der Weissgluth bis zu -76° C. zu. Die Masse des Eisens hat dabei einen Einfluss, da die inneren Theile je nach derselben von der Oberfläche an verschiedene Temperatur haben. Auch kleinere Eisenmassen verlieren beim Erwärmen durch eine Gasflamme an Magnetismus, sie ziehen eine Magnetnadel weniger an. — Nickelstäbe zeigen bei Temperaturerhöhung den stärksten Verlust an Magnetismus bei der Temperatur des schmelzenden Zinns und werden unter Rothglut unmagnetisch. Die Anziehung von Eisenwürfeln durch den ersterwähnten Electromagnet von Orangegluth bis -76° stieg von 0 bis 12,87, von Nickelwürfeln von 0 bis 3,312. Cobaltwürfel zeigten bei der Abkühlung zuerst eine plötzliche bedeutende Zunahme des Magnetismus (bei 442° 7,25) die sich dann bis -76° (auf 6,12) etwas verminderte. G. W.

88. ***H. Ambronn.*** *Ueber das Verhalten doppelbrechender Gelatineplatten gegen Magnetismus und Electricität* (Ber. d. k. Sächs. Ges. d. Wissensch. Math. phys. Classe 3. Aug. 1891. 5 pp.). — Eine gequollene, dann gedehnte und im gedehnten Zustande getrocknete und somit doppelbrechende Gelatineplatte ist in der Richtung der Dehnung optisch positiv. Aus solchen Platten werden kreisrunde Scheiben von 1,5 cm Durchmesser geschnitten und zu 3 oder 10 gleichsinnig übereinander gelegt in horizontaler Richtung an einem Coconfaden zwischen den Polen eines grossen Electromagnetes aufgehängt. Die optische Axe, bez. die Dehnungsrichtung stellt sich äquatorial. Zwischen zwei parallelen kreisförmigen, etwa 20 cm von einander entfernten entgegengesetzt electrisirten Metallplatten stellt sich die optische Axe parallel zu den Kraftlinien.

Bei Versuchen über die Ausbreitung der Electricität auf den Platten nach der Methode von G. Wiedemann nach Art der Lichtenbergenschen Figuren durch Ausströmen von Electricität aus einer Spitze auf die mit Lycopodium bestreute anisotrope Gelatineplatte bildete sich eine mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Dehnungsrichtung gerichtete Figur, wie auf positiven Krystallen. Isotrope Gelatineplatten zeigen nur kreisförmige Figuren. G. W.

89. ***G. Hinrichs.*** *Ueber die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes* (Compt. rend. **113**, p. 500—502. 1891). — Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes lässt sich durch die Formel $r = kl$ ausdrücken, wo k die Drehung der Längeneinheit, l die Länge ist. Nun ist das Molecül eines normalen Paraffins nach dem Verf. ein gerades homogenes Prisma von n Querschnitten CH_2 und 2 Schnitten, enthaltend je 1 Atom H. So drückt er die Drehung durch die Formel $r = kn + 2h$ aus, wo k die Drehung durch je ein CH_2, h durch 1 Atom H ist. Bei Ersatz der Enden durch h plus einem andern Körper würde die Formel $r = kn + h + k$ lauten, wo z. B bei den Alcoholen $k = h + O$ wäre, bei den Aldehyden $h + O'$, und O und O' bez. die Drehungen des Säurestoffatoms im Endhydroxyl, bez. beim Ersatz von H_2 durch O nicht im Endgliede wären. Bei den Säuren wäre $k = h + O + O'$. Diese Formeln entsprechen den Bestimmungen von W. H. Perkin; so ist $k = 1{,}023$, für die Paraffine $2h = 0{,}51$, $O = 0{,}15$, $O' = -0{,}31$. G. W.

Geschichte.

90. ***K. W. Zenker.*** *Beschreibung der Ausstellungsgegenstände in Prag* (36 pp. Prag, Verlag von K. W. Zenker, 1891). — Ein Verzeichniss der von dem Verf. construirten und auf der böhmischen Landesausstellung ausgestellten physikalischen Apparate, sowie ein Verzeichniss der verschiedenen sehr zahlreichen von demselben verfassten Abhandlungen. E. W.

---

91. ***G. Floquet.*** *Notiz über E. Mathieu, sein Leben und seine Arbeiten* (Bull. Soc. des Sc. Nancy 1891. 36 pp.). — Ausser dem Lebenslauf des verstorbenen mathematischen Physikers wird eine Aufzählung seiner Werke nebst einer kurzen Inhaltsangabe derselben gegeben. E. W.

---

92. ***James Clerk Maxwell.*** *Gesammelte Abhandlungen* (Gött. gel. Anzeiger. Göttingen. Dieterich'sche Verlagsbuchhdlg. 1891). — Die Arbeiten Maxwell's, welche in der Ausgabe der gesammelten Abhandlungen chronologisch geordnet sind, werden in dem vorliegenden Berichte nach sachlichen Gesichtspunkten zusammengefasst und in eingehender Weise besprochen. Die einzelnen Abschnitte des Referates beziehen sich auf: Electricität, dynamische Theorie der Gase, physiologische Optik, geometrische Optik, Mechanik, graphische Statik, Geometrie und reine Mathematik. In der Gastheorie sind die Rechnungen Maxwell's einer eingehenden Revision unterworfen worden und es sind einige Fehler, welche sich schon ziemlich früh in die Rechnung Maxwell's eingeschlichen haben, korrigirt. Dabei zeigt sich, dass die Gleichung der Wärmeleitung, wie sie aus der berichtigten Theorie sich ergiebt, nur für den Fall eines einatomigen Gases mit der Erfahrung übereinstimmt. Bei mehratomigen Gasen führt die Theorie Maxwell's für den Fall des Wärmegleichgewichtes zu dem unzulässigen Resultate, dass die Temperatur abnimmt da, wo der Druck zunimmt. Man muss hieraus schliessen, dass die Art, wie Maxwell die innere Energie in die Rechnung einführt, eine unzulässige ist. Es möge bemerkt werden, dass Maxwell selbst bei einer ersten allerdings auch nicht fehlerfreien Rechnung zu dem gleichen Widerspruch kam. Bei einer wiederholten Berechnung glaubte er die Schlussformel so korrigiren zu können, dass der Widerspruch verschwand; allein die Korrektur beruht auf einem neuen Versehen. Bei der Besprechung der Arbeiten, welche dem Gebiete der Mechanik angehören, wird die Beziehung zweier räumlicher Diagramme, welche durch die Gleichung: $F(x, y, z) + \Phi(\xi, \eta, \zeta) = x\xi + y\eta + z\zeta$ mit einander verbunden sind, ausführlicher untersucht als bei Maxwell. Insbesondere wird der Fall betrachtet, dass $F = F_0 + Ax + By + Cz$. Wenn man in diesem den Raum des ersten Diagrammes vollständig eintheilt durch Granatoëderzellen, so entspricht in dem zweiten Diagramm jeder Zelle ein Punkt, dessen Coordinaten gleich den Coëfficienten A, B, C der betreffenden Funktion F sind. Durch geeignete Wahl der den einzelnen Zellen entsprechenden Werthe von A, B, C entsteht in dem zweiten Diagramm eine

Raumtheilung durch oktaëdrische und tetraëdrische Zellen. Man kann den beiden Diagrammen eine solche gegenseitige Lage geben, dass die Oktaëderecken des zweiten Diagramms in die Mittelpunkte der Granatoëder des ersten Diagramms fallen, die Kanten der Oktaëder senkrecht stehen auf den Flächen der Granatoëder. Zwischen den beiden Diagrammen besteht dann eine reciproke Beziehung von folgender Art. Den von 12 Flächen begrenzten Granatoëderzellen des ersten Diagramms entsprechen Punkte des zweiten, von welchen je 12 Oktaëderkanten ausgehen und zwar entspricht jeder Granatoëderfläche eine zu ihr senkrechte Oktaëderkante, umgekehrt jeder Granatoëderkante eine zu ihr senkrechte Oktaëderfläche. Den Punkten des Granatoëdersystems, in welchem zwei vierkantige Ecken benachbarter Granatoëder zusammenstossen, von welchen also 8 Kanten ausgehen, entsprechen die von 8 Flächen begrenzten Oktaëder des zweiten Diagramms. Von den Punkten, in welchen zwei dreikantige Ecken benachbarter Granatoëder zusammenliegen, gehen je 4 Linien aus; ihnen entsprechen die Zwischenräume des zweiten Diagramms. Rck.

Bücher.

93. ***F. Braun.*** *Ueber electrische Kraftübertragung insbesondere über Drehstrom* (pp. 38. 8° Tübingen, Laupp. 1892.) — In dem vorliegenden „gemeinverständlichen Experimentalvortrag“ gibt der Verf. ein anschauliches und lebendiges Bild des Mehrphasenstrom- und Drehstromprincipes, sowie der Wechselstromübertragung überhaupt, wobei die Lauffener Uebertragung als Beispiel im Grossen eingehendere Erörterung findet. Nach gedrängter Recapitulation einiger Grundbegriffe, der Construction der Gramme'schen Maschine und des Arbeitsbegriffes und seiner Messung auf electrischem Gebiete wird erläutert, wie man zur Verminderung des Leitungsmateriales auf hohe Uebertragungsspannungen angewiesen ist und das allgemeine Schema einer Energieübertragung besprochen. Hierauf wird das Zustandekommen des Ferraris'schen magnetischen Drehfeldes er-

örtert; Der Verf. erhielt die zu seiner Demonstration nöthigen harmonischen Wechselströme von gleicher Amplitude und Schwingungszahl, aber 90° Phasendifferenz, indem er von vier je um 90° von einander abstehenden Punkten des Gramme'schen Ringes einer gewöhnlichen Maschine mit durch 10 Accumulatoren angeregten Feldmagneten Verbindungen nach je einem auf der Maschinenaxe isolirt aufsitzendem Schleifring führte; die vier auf diesen Ringen schleifenden Bürsten können in verschiedener Weise verbunden werden. Werden sie (über Kreuz) mit vier auf einem aus weichem 1,1 mm dicken Eisendraht gewickelten 28 mm dicken, 1600 gr schwerem Eisenringe sitzenden Kupferdrahtspiralen (3 Lagen Draht von 1 mm Durchmesser) verbunden, so erhält man ein magnetisches, allerdings noch stark pulsirendes Magnetfeld, mit dem der Verf. eine Reihe sehr hübscher Vorlesungsversuche anstellt (Rotation eines Magnetstabes um eine horizontale Axe in dem vertikal stehenden Ringe, Rotation in der Nähe befindlicher horizontaler Magnetnadeln, eines horizontal beweglichen Kreuzes aus Eisenblech, eines Eisenkreuzes im Ringe, Pulsiren einer in die Nähe gebrachten Eisenfeder, Tanzen von Eisenblechen und Nägeln unter dem Ringe, Herumlaufen von Eisenfeilspähnen auf einer Glasplatte oder in einer Krystallisirschale bei horizontalem Ringe, wobei unter Umständen durch das Dazutreten der Reibung ein Rückwärtslaufen der Eisenfeilspähnchen (ferrum alcoholisatum) eintritt und das Pulsiren des Feldes sehr schön zur Anschauung gebracht werden kann u. s. w.)

Der Vortheil des Drehstrommotors vor dem gewöhnlichen Wechselstrommotor beim Anlaufenlassen wird besprochen und auf das Gelingen des Lauffener Experimentes hingewiesen. Im Anhang finden sich Rechnungsresultate über die Vertheilung der E. M. Kräfte, Stromstärken und Polstärken bei Zwei- und Dreiphasenstrom, sowie einige historische Bemerkungen über die Entwickelung des Drehstromsystems. Eb.

1892. No. 2.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 2.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrgangs ℳ 20.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, uns womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Inhalt.

Allgemeine Physik.

Seite

1. J. Hopkinson. Notiz über die Dichtigkeit von Legirungen aus Nickel und Eisen 47
2. K. Greene und Wm. Wahl. Blei-Natrium-Legirungen . . 47
3. G. Hinrichs. Berechnung des Molecularvolumens 48
4. Al. Moulin. Beziehung zwischen dem Atomgewicht und der Dichte im flüssigen Zustand 48
5. W. Vaubel. Das Stickstoffatom 48
6. H. M. Vernon. Ueber Mangantetrachlorid 49
7. L. Ilosvay de Nagy-Ilosva. Kann sich durch Erniedrigung der Temperatur der Flamme Ozon bilden? Findet sich Ozon in der Nähe der Flamme? 49
8. G. Arendt. Die Dirichlet'sche Lösung des Problems der Bewegung elastischer Flüssigkeiten 49
9. J. Buchanan. Die Schwingungen eines Sphäroids in einer zähen Flüssigkeit 50
10. A. E. H. Love. Die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit, wenn der Impuls sich auf ein Kräftepaar reduciert 51
11. A. E. H. Love. Wellenbewegung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit 52
12. G. G. Stokes. Bemerkung über die Theorie der Einzelwelle 52
13. H. J. Sharpe. Ueber flüssige Strahlen 53
14. J. Boussinesq. Ueber die Geschwindigkeiten in Röhren mit erweitertem Mundstück 53
15. H. Parenty. Ueber eine geometrische Darstellung und eine Formel für das Ausströmen der Gase durch eine Oeffnung . 55
16. J. Piccard. II. Theil: Wasserläufe und Wasserfälle. . . 55
17. C. Kraiewitsch. Neues Normalbarometer 56
18. C. Chree. Eine Lösung der Gleichungen für das Gleichgewicht elastischer Körper, welche eine Axe materieller Symmetrie haben und ihre Anwendung auf rotirende Sphäroide 56

(Fortsetzung am Ende des Textes)

1892. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***J. Hopkinson.*** *Notiz über die Dichtigkeit von Legirungen aus Nickel und Eisen* (Proc. Roy. Soc. **50**, p. 121—122. 1891) — Der Verf. beobachtete, dass Legirungen aus Nickel und Eisen, welche 25 und 22% des ersteren Metalles enthalten, durch starke Abkühlung magnetisirbar wurden und in diesem Zustande eine um etwa 2 Procente geringere Dichte zeigten als im nicht magnetisirbaren. Er fand:

Nickelgehalt:	25 Proc.		22 Proc.	
	Dichte	Temp.	Dichte	Temp.
Nach dem Erhitzen, nicht magnet.	8,15	15,1°;	8,13	16,5°
Nach dem Abkühlen, magnet.	7,99	14,5°;	7,96	15,6°
Nach abermal. Erhitzen, nicht magnet.	8,15	18,0°;	8,12	18,2°
Nach abermal. Abkühlen, magnet.	7,97	22,0°;	7,95	21,8°

Die Abkühlung erfolgte mittelst fester Kohlensäure und Aether im Vacuum auf -100 bis $-110°$. K. S.

2. ***K. Greene und Wm. Wahl.*** *Blei-Natrium-Legirungen* (Proceedings of the Frankl. Inst. I. F. 1. Dec. 1890. 2 pp.). — Die Legirungen zeigten bei directer Bildung aus den Bestandtheilen in der Zusammensetzung einige Constanz, welche bei anderen Herstellungsarten nicht bemerkbar war. Alle sind brüchig-krystallinisch und von starker Oxydationsfähigkeit, welche mit steigendem Na-Gehalt zunimmt. Näher untersucht wurden die in der Tabelle aufgeführten Legirungen. Es bedeutet a den gefundenen, b den berechneten Procent-Gehalt von Na, D die in Anilin gefundene, Δ die für den Fall der Mischung berechnete Dichte.

Legirung	a	b	D	Δ
Na_2Pb_2	10	10	6,91	5,6
Na_2Pb	19,5	18,8	4,61	3,7
Na_4Pb	31,7	30,8	3,81	2,7

Schr.

3. ***G. Hinrichs.*** *Berechnung des Molecularvolumens* (C. R. 113, p. 36—38, 1891.) Ausgangspunkt von Betrachtungen, welche den Verf. zu einer Formel für die Molecularvolumina der Paraffine führen, ist der Satz: „Die normalen Paraffine bilden ein geradliniges Prisma mit n identischen Knoten und endigen auf jeder Seite in einem Wasserstoffatome".

Weiter knüpft Verf. dynamische Speculationen an die Hypothese: die Molecüle der Flüssigkeiten rotieren um ihre natürlichen Axen kleinsten Trägheitsmomentes. Als Beispiel wird die Reihe der Fettsäureäther herangezogen und auch hier findet der Verf. seine Theorie von der Erfahrung genügend bestätigt. D. C.

---

4. ***Al. Moulin.*** *Beziehung zwischen dem Atomgewicht und der Dichte im flüssigen Zustand* (C. R. 112, p. 1209—11. 1891). — Das Product des Atomgewichtes, bezw. des Moleculargewichtes einer Substanz mit ihrer Dichte in flüssigem Zustande ist gleich der Summe der entsprechenden Producte der in ihr enthaltenen Elemente.

Bezeichnet man mit P das Moleculargewicht einer Substanz, mit D ihre Dichte im flüssigen Zustande, mit p, p' u. s. w. die Atomgewichte der in ihr enthaltenen Elemente und mit d, d' .... deren Dichten, so ist

$$1) \qquad PD = pd + p'd' + \ldots.,$$

woraus sich weiter ergiebt

$$2) \qquad pd = PD - p'd' + \ldots.,$$

d. h. die unbekannte Dichte d im flüssigen Zustande für ein in einer Verbindung enthaltenes Element lässt sich aus den bekannten Dichten der Verbindung und der übrigen in ihr enthaltenen Elemente berechnen.

Diese Regel gilt, wie die mitgetheilten Beispiele zeigen, nicht scharf und nicht ohne Ausnahme, vielmehr müssen in manchen Fällen einzelne Werthe halbirt werden. K. S.

---

5. ***W. Vaubel.*** *Das Stickstoffatom* (Giessen, 1891, 8 pp. und eine Tafel). — Die Abhandlung macht den Versuch, die Eigenschaften des Stickstoffs gänzlich durch Annahme einer bestimmten Form des Stickstoffatoms, bezw. einer be-

stimmten Anordnung seiner Bindungsrichtungen auszudrücken, wie dies von Le Bel und van't Hoff für das Kohlenstoffatom schon geschehen ist. Vorausgesetzt werden die Einheit der Materie und eine bestimmte, in ihrem Rauminhalt dem Atomgewicht proportionale Gestalt der Atome. Die eigentlichen Ausführungen des Gedankens sind ohne die beigegebenen Zeichnungen nicht verständlich wiederzugeben.

K. S.

---

6. ***H. M. Vernon.*** *Ueber Mangantetrachlorid* (Phil. Mag. **31**, p. 469—484. 1891). — Das Ergebniss der Untersuchung wird von dem Verf. in folgende drei Punkte zusammengedrängt:

1) Bei der Auflösung der Manganoxyde MnO_2, Mn_2O_3 und Mn_3O_4 in Salzsäure entsteht von höheren Chloriden nur das Tetrachlorid $MnCl_4$, entsprechend den Gleichungen:

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_4 + 2H_2O;$$
$$Mn_2O_3 + 6HCl = MnCl_4 + MnCl_2 + 3H_2O;$$
$$Mn_3O_4 + 8HCl = MnCl_4 + 2MnCl_2 + 4H_2O.$$

2) Die Lösung des Mangantetrachlorids ist bei $-26°$ weit beständiger als bei gewöhnlicher Temperatur und wird bei noch niedrigerer Temperatur sich überhaupt nicht mehr zersetzen.

3) Die Existenz eines höheren Chlorides des Mangans als $MnCl_4$ ist bis jetzt nicht nachgewiesen. K. S.

---

7. ***L. Ilosvay de Nagy-Ilosva.*** *Kann sich durch Erniedrigung der Temperatur der Flamme Ozon bilden? Findet sich Ozon in der Nähe der Flamme?* (Math.-Naturw. Ber. aus Ungarn **8**, p. 354—362. 1890). — Ozon bildet sich nach den Untersuchungen des Verf. beim Aufblasen von Luft oder Sauerstoff auf die Flamme in wechselnder Menge, nie aber bei dem normalen lebhaften Brennen der Flamme. Ebenso kann in der Nähe der normalen Flamme sich kein Ozon erhalten, da es sofort wieder zersetzt wird. Die lebhafte Verbrennung kann daher nicht die Quelle des Ozongehaltes der Luft sein.

K. S.

---

8. ***G. Arendt.*** *Die Dirichlet'sche Lösung des Problems der Bewegung elastischer Flüssigkeiten* (Festschr. d. Franz. Gymn. Berl. 1891). — Die hier zum ersten Mal veröffentlichte Lösung

des oben genannten Problems stammt aus der von Dirichlet 1853–54 in Berlin gehaltenen Vorlesung über die Integration der partiellen Differentialgleichungen mit Anwendung auf physikalische Probleme. Die Behandlung ist eine ganz eigenartige und hat mit Ausnahme der Herleitung der Poisson'schen Formel für die Verdichtung mit der Riemann'schen nichts gemein; z. B. wird die Aufgabe nicht eingeschränkt durch die Annahme eines Geschwindigkeitspotentials, dem bei dieser Allgemeinheit auftretenden Vorgange der permanenten Bewegung wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und zur Gewinnung des schliesslichen Ergebnisses wird die geometrische Methode consequent durchgeführt. Die ersten 16, von Dirichlet herrührenden Paragraphen, die vom Verf. ausgearbeitet und redigirt wurden, enthalten im Wesentlichen die Grundgleichungen und ihre Integrale (§ 1), die ursprüngliche Störung (§ 2), die Condensation im Allgemeinen und insbesondere bei endlicher Störung in weiten Entfernungen von derselben (§ 3—4), die Geschwindigkeit und ihre Bestimmung (§ 5–15) und die Bedingungen, unter denen es keine permanente Bewegung gäbe (§ 16). Die beiden letzten Paragraphen, auf deren Inhalt Dirichlet seinerzeit nur hingewiesen hat, rühren vom Verf. her und betreffen die Transformation der Formel für die Condensation in eine mit der Geschwindigkeit analoge Gestalt, sowie die Anwendung des gewonnenen Ausdrucks für den obigen Fall endlicher Störung und weiter Entfernung von derselben. In Bezug auf die interessante Durchführung dieser Aufgaben muss auf das Original verwiesen werden. F. A.

9. ***J. Buchanan.*** *Die Schwingungen eines Sphäroids in einer zähen Flüssigkeit.* (Lond. Math. Soc. 22, p. 181—217. 1891.) — Der erste Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit den Torsionsschwingungen. Nach dem Vorgange von Mathieu und Niven werden als Coordinaten gewählt das Azimuth q des Meridianschnitts und die Parameter α und β des confokalen Rotations-Ellipsoids und Hyperboloids, welche durch den Punkt gehen. Die Geschwindigkeit um die Axe wird in einer Reihe von der Form

$$e^{-\lambda^2 \nu t} \cdot \vartheta_k(\cos\beta) \cdot \Omega_k(\lambda c \cosh\alpha)$$

ausgedrückt, wo ϑ und Ω gewisse Reihen sind. Näherungswerthe werden angegeben für kleine Ellipticität, für welche auch die Bewegungsgleichung erhalten wird. Für die Kngel stimmen die Ergebnisse mit den schon bekannten überein. Ferner wird die Lösung für ein gleichförmig rotirendes Sphäroid und insbesondere für eine Scheibe angegeben. — Im zweiten Theil wird die Bewegung eines sphäroidischen Pendels längs seiner Axe behandelt und zwar unter Benützung der Stokes'schen Stromfunction, wobei wieder ähnliche Functionen wie vorhin auftreten. Dabei ergibt sich auch der von der Flüssigkeit ausgeübte Widerstand und die Bewegung des Sphäroids für kleine Ellipticität. F. A.

---

10. *A. E. H. Love. Die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit, wenn der Impuls sich auf ein Kräftepaar reduciert* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 6, p. 269—280. 1889). — Unter den möglichen Arten stationärer Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit sind zwei von besonderer Wichtigkeit. Kirchhoff hat gezeigt, dass jeder feste Körper einer Translation in drei auf einander senkrechten Richtungen fähig ist, und Lamb hat gefunden, dass, wenn die im Impuls enthaltene Einzelkraft verschwindet, der Körper sich auf drei zu einander senkrechten Schraubenlinien bewegen kann, welche sich im allgemeinen nicht schneiden, sondern längs dreier Kanten eines Parallelepipedons liegen. Lamb wies auch nach, dass in diesem Falle, und zwar selbst für nichtstationäre Bewegung die Gleichungen integrirt werden können und gab hierfür eine geometrische Darstellung. Die wirkliche Integration unternimmt nun der Verf. in vorliegender Abhandlung. Die Winkelgeschwindigkeit und die Orientirung des Körpers werden als Functionen der Zeit ausgedrückt, jede Componente der ersteren ist eine doppelt periodische Function zweiter Gattung von einer der Zeit proportionalen Grösse mit bestimmten Constanten. Die von dem Körper nach einer der festen Axen zurückgelegte Strecke, die Axe des impulsiven Kräftepaars, wird in ähnlicher Weise ausgedrückt, die in den beiden anderen zurückgelegten Strecken sind auf Quadraturen zurückgeführt.
F. A.

---

11. ***A. E. H. Love.*** *Wellenbewegung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit* (Proc. Lond. Math. Soc. 22, p. 307—316. 1891). — Dieses Problem ist von Burnside (Bbl. 1891, p. 178) in der Weise behandelt worden, dass die Dichte als Function der Tiefe betrachtet und die Flüssigkeit in einzelne an sich homogene Schichten von verschiedener Dichte zerlegt wurde. Hiergegen kann man den — allerdings leicht zu beseitigenden — Einwand machen, dass die Dichte der Schichten klein wird gegen die Höhe der Wellen. Der Verf. hat daher ganz direct die Gleichung der Stromfunction zu lösen und und so die Natur der Bewegung und der Beziehung zwischen Wellenlänge und Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu finden unternommen und zwar für den schon von Burnside betrachteten Fall, dass die Dichte geometrisch wächst, wenn die Tiefe arithmetisch zunimmt. Ausserdem betrachtet er den Fall unendlicher Tiefe mit besonderem Hinweise auf die horizontale Fortpflanzung von Schwerewellen in einer auf einer horizontalen Ebene ruhenden und sonst unbegrenzten Atmosphäre. Es bilden sich dann unter Umständen Knotenebenen aus, parallel zur Grundebene, und man kann eine angenäherte Anwendung auf die Erdatmosphäre nahe dem Erdboden machen. Die Gleichung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit V und der Wellenlänge λ ist dann

$$\frac{g^2}{k V^2} = \frac{\pi^2}{h^2} + \frac{4\pi^4}{\lambda^2} + \frac{1}{4}\frac{g^2}{k^2},$$

wo h der Knotenebenen-Abstand und k das constante Verhältniss zwischen Druck und Dichte ist; die beiden letzten Glieder sind klein gegen das erste rechts, und es wird etwa $V = {}^1/_{20}\, h$ pro sec. oder $V = 40\, h$ pro Stunde. Liegt also z. B. die erste Knotenebene in 1 km Höhe, so wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störung 40 km in der Stunde. F. A.

12. ***G. G. Stokes.*** *Bemerkung über die Theorie der Einzelwelle* (Phil. Mag. (5), 32, p. 314—316. 1891). — In einer Abhandlung über die Einzelwelle (Bbl. 1891, p. 741) hatte Mac Cowan auf ein Versehen einer älteren, denselben Gegenstand behandelnden Arbeit von Stokes hingewiesen. Dieses Versehen hat Stokes inzwischen selbst längst berichtigt, in Bezug auf seine Veranlassung stimmt er aber mit Mac Cowan nicht über-

ein, gibt vielmehr ausführlich den Gedankengang wieder, welcher dabei massgebend war. F. A.

13. ***H. J. Sharpe.*** *Ueber flüssige Strahlen.* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7, p. 111—119. 1890.) — Es wird ein Fall behandelt, welcher insofern vielleicht von allgemeinerem Interesse ist, als dabei der Durchmesser der Oeffnung beliebig klein sein darf, im Vergleich zum Durchmesser des Gefässes. Die Rechnung schliesst an einen früher behandelten Fall an und hat fast nur mathematisches Interesse. Das im übrigen cylindrische Gefäss erhält in seinem unteren Ende eine stark verjüngte, unter Umständen aber kurz vor der Oeffnung sich wieder erweiternde Gestalt; der Strahl hat im letzteren Falle dicht hinter der Oeffnung eine Anschwellung, im ersteren eine Contraktion, in beiden Fällen aber nimmt er sehr bald nachher die Breite der Oeffnung an. Interessant ist der Uebergang zwischen diesen beiden Fällen insofern, als eine sehr kleine Aenderung eine unverhältnissmässig grosse Aenderung des Strahls herbeiführt. F. A.

14. ***J. Boussinesq.*** *Ueber die Geschwindigkeiten in Röhren mit erweitertem Mundstück* (C. R. 113, p. 9—15. 1891. Fortsetzung. Ebd. p. 49—51). — In einer geradlinigen cylindrischen Röhre, die am Eingange erweitert ist, kann man annehmen, dass die Stromfäden von dem ersten Querschnitt des cylindrischen Theils an einander merklich parallel sind, und dass die Geschwindigkeiten u in diesem Anfangsquerschnitt für alle Theilchen nahezu gleich, nämlich gleich ihrem Mittelwerthe U sind; andererseits gilt dies in grosser Entfernung röhrenabwärts, da wo die Bewegung gleichförmig ist, durchaus nicht mehr, hier ist vielmehr, wie bekannt, das Verhältniss $u/U = q = 2(1 - r^2/R^2) = 2(1 - k)$, wo unter Annahme kreisförmigen Querschnitts r der Abstand von der Axe, R der Radius der Röhre und k das Quadrat des Verhältnisses beider ist. Es scheint noch nicht untersucht worden zu sein, in welcher Weise sich der Uebergang von dem einen Zustand zu dem andern vollzieht, diese Frage versucht der Verf. zu beantworten.

Die Untersuchung läuft hinaus auf die Ermittelung einer Funktion ω, welche die Eigenschaft hat, für weit abwärts ge-

legene Stellen, d. h. für $x = \infty$ zu verschwinden, dagegen für $x = 0$ sich mit der Function φ zu 1 zu ergänzen, so dass man hier $\omega = 2k - 1$ hat. Relativ am einfachsten lässt sich diese Function finden für schon einigermassen erhebliche Werthe von x, für welche ω schon klein gegen φ ist. Die es bestimmende Gleichung

$$\frac{\varrho U R^2}{2\varepsilon} \frac{1-k}{k} \frac{\partial}{\partial x}\left(k \frac{\partial \omega}{\partial k}\right) = \frac{\partial^2}{\partial k^2}\left(k \frac{\partial \omega}{\partial k}\right)$$

stimmt mit der bekannten Gleichung der Wärmeleitung in einem Stabe überein, nur dass die specifische Wärme variabel gedacht werden müsste; k wäre die Abscisse und x die Zeit. Zu dieser Gleichung kommen die Bedingungen

$$k \frac{\partial \omega}{\partial k} = 0 \text{ für } k = 0 \qquad \int_0^k k \frac{\partial \omega}{\partial k} dk = 0 \text{ für } k = 1.$$

Die Lösung ist bekanntlich zunächst für $k \partial \omega / \partial k$ das Product einer Exponentialgrösse in x mit negativem Exponenten und einer Function $\psi(k)$, für welche die gewöhnliche Differentialgleichung $k\psi'' + m(1-k)\psi = 0$ mit den Bedingungen $\psi(0) = 0$ und $\psi'(0) = 1$ gilt. Die letztere Gleichung lässt sich durch Reihenbildung lösen, und man erhält nach einigen weiteren Rechnungen und Vernachlässigungen

$$\omega = -8{,}2\, e^{-\frac{16\varepsilon x}{\varrho U R^2}} [0{,}160 - k + 2k^2 - 2{,}222 k^3 + 1{,}778 k^4 - 1{,}102 k^5 + 0{,}561 k^6 - 0{,}242 k^7 + \ldots].$$

In der zweiten Abhandlung wird die interessante Frage behandelt, wie lang eine kreiscylindrische, am Anfang erweiterte Röhre mindestens sein muss, damit sich in ihrem hinteren Theile merklich der gleichförmige Zustand ausbilde. Als noch eben merklich wird der Werth $\omega = 0{,}01\,\varphi$ angenommen und, indem für Wasser bei 10^0 $\varepsilon = 0{,}00000131\,\varrho$ gesetzt wird, auf Grund der vorangegangenen Resultate für das gesuchte x der Werth

$$x = 200\,000 R^2 U$$

in m und s gefunden; für $2R = 1$ mm und $U = 1$ m muss z. B. der cylindrische Theil der Röhre mindestens 5 cm lang sein.

Endlich zeigt sich, dass der Druckverlust in der Röhre,

welcher in erster Annäherung U^2/g ist, in zweiter Annäherung eine Vergrösserung erfährt, welche sich auf etwa 12% des Werthes beläuft. F. A.

---

15. ***H. Parenty.*** *Ueber eine geometrische Darstellung und eine Formel für das Ausströmen der Gase durch eine Oeffnung* (C. R. 113, p. 184—186. 1891). — Die Mittheilung schliesst sich an frühere vom Verf., Hirn, Haton de la Goupillière und Hugoniot (Beibl. 1887. p. 402—410) an. Um die Ausflussmenge der Gase als Funktion des Unterdrucks in der Oeffnung darzustellen, hat der Verf. eine Linie angenommen, bestehend aus einem Bogen und der in ihrem höchsten Punkte an sie anschliessenden Tangente. Er zeigt nunmehr, dass diese Curve der Quadrant einer Ellipse ist, deren Dimensionen man für alle Formen der Oeffnung bestimmen kann. Die Formel für die Ausflussmenge wird

$$Q = k\omega \sqrt{2g\left[2a(p_0 - p_1) - \frac{k}{p_0}(p_0 - p_1)^2\right]} \cdot V\gamma_0$$

wo a die kleinere Halbaxe der Ellipse, k ein Gestaltscoefficient der Oeffnung ω und γ_0 die wahre Dichte des ausströmenden Gases ist; da a ziemlich gross ist, schliesst sich diese Formel der adiabatischen Geschwindigkeitsformel sehr genau an. Zum Schluss wird gezeigt, wie gut die Theorie mit den Beobachtungen stimmt und daran die Bemerkung geknüpft, dass über den plötzlichen Charakterwechsel der Curve in dem betreffenden Punkte nunmehr kein Zweifel mehr bestehen kann. F. A.

---

16. ***J. Piccard.*** *II. Theil: Wasserläufe und Wasserfälle* (Arch. de Gen. 24, p. 561—578. 1890.) — In mehr freier als streng wissenschaftlicher Darstellung werden die Erscheinungen besprochen und analysirt, welche das Wasser in der Landschaft darbietet (die Spiegelung auf den Seeen war im ersten Theil, gleiche Zeitschrift Juni 1889, Gegenstand einer mathematischen Studie gewesen) und zwar insbesondere bei den Ueberfällen, Untiefen, Wildbächen, Cascaden, Wasserfällen etc. Sehr interessant sind die photographischen Wiedergaben einzelner Flüssigkeitsstrahlen und ganzer Wasserfälle. F. A.

---

17. ***C. Kraiewitsch.*** *Neues Normalbarometer* (Journal de physique **10**, p. 214—220. 1891.) — Nach Ansicht des Verf. rührt die Abweichung der verschiedenen Normalbarometer von dem im Vacuum befindlichen Gas her, dessen Menge mit der Zeit veränderlich ist. Diese Veränderung wird nach Verf. durch die feinen capillaren Räume verursacht, die beim Ziehen des Glases aus kleinen Luftblasen entstehen und die ihren Luftgehalt allmählich durch die Endigungen in der Glasoberfläche an das Vacuum abgeben. Aus diesem Grunde construirte Verf, ein Barometer, bei dem man jederzeit die Luft wieder aufs sorgfältigste auszupumpen im Stande ist. Die Einrichtung desselben ist ziemlich complicirt und ohne Zeichnung nicht zu erläutern. W. J.

---

18. ***C. Chree.*** *Eine Lösung der Gleichungen für das Gleichgewicht elastischer Körper, welche eine Axe materieller Symmetrie haben, und ihre Anwendung auf rotirende Sphäroide* (Trans. Cambr. Phil. Soc. **15**, pt. 1, p. 1—36, mit 2 Taf. 1891). — Die Differentialgleichungen enthalten, weil eine Symmetrieaxe der Elasticität vorausgesetzt wird, fünf Elasticitätsconstanten. Bei der Integration werden die Verschiebungen als Functionen dritten Grades von den rechtwinkligen Coordinaten x, y, z dargestellt. Die Lösung enthält 51 durch die Oberflächenbedingungen zu bestimmende Constanten.

Das Gleichgewicht eines elliptischen Cylinders, dessen Axe die elastische Symmetrieaxe ist und auf dessen Mantel keine Kräfte wirken, lässt sich durch obige Lösung in derselben Weise darstellen, wie es St. Venant für den isotropen elliptischen Cylinder gethan hat bei Körpern, die durch 5 Constanten bestimmt sind.

Ferner werden in die Differentialgleichungen Glieder aufgenommen, welche die Wirkung der durch stationäre Rotation um die Z-Axe (Symmetrieaxe der Elasticität) hervorgerufenen Centrifugalkraft auf das Körperelement darstellen. Die Integration geschieht wiederum mit Ausschluss der vierten und höherer Coordinatenpotenzen in den Verschiebungen. Der betrachtete Körper ist ein Umdrehungsellipsoid, dessen Rotationsaxe (in Richtung der Z) $= 2c$ und dessen Aequatordurchmesser $= 2a$ ist.

Nach einer Untersuchung der beiden Fälle, in denen c/a sehr klein oder sehr gross ist (Annäherung an kreisförmige Platten oder Kreiscylinder), werden die für das rotirende Sphäroid geltenden Formeln dadurch vereinfacht, dass es als isotrop und zwar mit dem Werthe $^1/_4$ für das Verhältniss σ der Quercontraction zur Längsdilatation angenommen wird. Es ergibt sich, dass für jede der drei Dilatationen, geschätzt nach $r = \sqrt{x^2 + y^2}$, z und senkrecht zu beiden, eine besondere Sphäroidfläche existirt, auf welcher die betreffende Dilatation $= 0$ wird, sodass sie ansserhalb und innerhalb dieser Fläche entgegengesetzte Vorzeichen hat. Dabei kann die Sphäroidfläche entweder von der Oberfläche des rotirenden Ellipsoids nmschlossen oder von ihr durchschnitten werden, oder auch ganz ausserhalb des Ellipsoids liegen. Der Verf. zeigt, wie die Form der Sphäroidfläche von dem Axenverhältniss c/a abhängt. — Das Maximum einer Hauptdilatation findet sich im Mittelpunkt. Die betreffende Hanptdilatation steht zur Umdrehungsaxe c senkrecht. Der Verf. berechnet die Werthe dieser Hanptdilatation für verschiedene Grössen von c/a und gewinnt so ein Maass für die Neigung zum Bruch (nach der St. Venant'schen Theorie). Anch die Differenz des grössten und kleinsten Hauptdruckes ist im Mittelpunkt am grössten. Diese Differenz wird für verschiedene Werthe von c/a berechnet und dadurch ein anderes Maass für die Neigung zum Bruch erhalten.

Eine gleichartige Untersuchung hatte der Verf. schon früher (Beibl. 13, p. 353) an einer rotirenden isotropen Kugel und Hohlkugel ausgeführt.

Nach einer Betrachtung der Verschiebungen und Hauptdrucke des Ellipsoides in dem ursprünglich angenommenen Falle dass $2c$ die Symmetrieaxe der Elasticität ist, berechnet der Verf. für ein isotropes rotirendes Ellipsoid für verschiedene Werthe von σ (0,5, 0,4, 0,3, 0,2 und 0) und des Verhältnisses c/a (0, 0,2, 0,4, 0,8, 1,0, 2,0, 4,0 nnd ∞) die folgenden Grössen: Zunahme der Längeneinheit des Aeqnatordurchmessers, Verminderung der Längeneinheit der Rotationsaxe, Compression im Mittelpunkt in Richtung der Rotationsaxe, grösste Dilatation im Mittelpunkt, Differenz des grössten und kleinsten Hauptdruckes im Mittelpnnkt. Wenn σ constant bleibt, so

erreicht jede dieser fünf Grössen ihr Maximum für je einen besonderen Werth von c/a, der von der Grösse des σ abhängt.

Es existirt bei jedem σ für c/a ein kritischer Werth derart, dass, wenn c/a unterhalb des kritischen Werthes liegt, die zur Meridianebene senkrechte Normalcomponente der elastischen Kraft auf der ganzen Oberfläche und überall im Innern ein Zug ist; sie ist dagegen an den Polen in einem kleinen Theil der Oberfläche ein Druck, wenn c/a den kritischen Werth ($= \sqrt{39/20}$ für $\sigma = 0{,}25$) überschreitet. Die grösste Dilatation des Mittelpunktes erreicht bei constantem a und σ dann ihr Maximum, wenn c/a dem zu σ gehörigen kritischen Werth gleich wird. Hierdurch ist nach der St. Venant'schen Theorie derjenige (kritische) Werth von c/a bestimmt, für welchen die Neigung zum Bruch (im Mittelpunkt) am grössten ist.

Lck.

19. ***J. Thoulet.*** *Ueber die Diffusion süssen Wassers in Seewasser* (C. R. 112, p. 1068—1070, 1891.) In einem cylindrischen Gefässe mit vertikaler Theilung lässt Verf. auf 300 ccm. Seewasser von der Dichte 1,0646 sechs Wachskügelchen schwimmen, deren specifische Gewichte durch Beschweren mit Quarzstaub verschiedene Werthe zwischen 1 und 1,0646 bekommen haben. Es wurden dann vorsichtig 300 ccm destilliertes Wasser aufgeschichtet und die Stellung der Kugeln in bestimmten Zeitintervallen beobachtet. Die Diffusion ging so langsam vor sich, dass aus den Bewegungen der Kugeln während 5 Monaten zu schliessen war: erst nach 18 Monaten würden sämmtliche Kugeln den Boden des Gefässes beziehungsweise die Oberfläche der Flüssigkeit erreicht haben. Verf. schliesst einige Betrachtungen an über das Fortschreiten von Schichten einer bestimmten Dichte und weist hin auf die Beziehungen zum Problem der Wärmeleitung.

D. C.

20. ***J. Piccard.*** *Beobachtungen über den flüssigen Strahl und die Capillarconstanten* (Arch. de Gen. 24, Sep. Abg. p. 579—90. 1890. — Die Fragen, um welche es sich in diesem Aufsatz handelt, sind folgende: Ist für die Gestaltung des Strahles der seitliche Schub massgebend? Oder ist es die Cohäsion? Welchen Antheil haben beide Ursachen? Kommt vielleicht noch eine dritte in Betracht? Zur Beantwortung der ersten Frage

kann man den Einfluss des seitlichen Schubes entweder durch Parallelisirung der Fäden vor dem Austritt ausschliessen oder umgekehrt z. B. durch grosse Drucke steigern; jene Anordnung lässt die Anschwellungen und Einschnürungen bestehen, diese lässt sie in veränderter Form hervortreten; man kann sagen, dass der seitliche Schub nur bei grossen Drucken einigen Einfluss hat. Dasselbe gilt von einem dritten Moment, das man als Aspiration bezeichnen kann und das überdies nur bei bestimmter Beschaffenheit der Oeffnung hervortritt. Die Hauptsache bleibt also die Cohäsion, d. h. der Capillardruck oder die Oberflächenspannung.

Dieses Ergebniss legt den Gedanken nahe, die Capillarconstanten c und c_1 zweier Flüssigkeiten mittelst der Ausflusszeiten t und t_1 bestimmter Mengen, den Knotenabständen l und l_1 ihrer Strahlen und ihrer Dichten δ und δ_1 zu vergleichen, wozu die einfache Formel genügt:

$$\frac{c}{c_1} = \frac{\delta}{\delta_1} \frac{t_1^2 l_1^3}{t^2 l^3}.$$

t wurde chronographisch, l photographisch gemessen, die nöthigen Vorsichtsmassregeln wurden ergriffen und aus zahlreichen einzelnen Versuchen, welche ein Urtheil über die Genauigkeit des Verfahrens gestatteten, die Mittelwerthe genommen. Die Resultate giebt folgende Tabelle, bei welcher die Zahl für Aether der aus der statischen Methode sich ergebenden gleichgesetzt ist:

Flüssigkeit	Kapillarconstante	
	statische Methode	Strahlmethode
Aether	1,8	1,8
Alkohol	2,3	2,5
Wasser	7,5	10,2
Quecksilber	55	50

Die Uebereinstimmung ist keine sehr gute, aber doch so, wie man sie mit Rücksicht auf die Nebeneinflüsse erwarten durfte. F. A.

21. ***Berthelot.*** *Ueber die allotropen Zustände des Silbers* (C. R. 113, p. 493—494. 1891). — Verf. lenkt die Aufmerksamkeit seiner Landsleute auf die Arbeiten von C. Lea über diesen Gegenstand, hält es jedoch noch nicht für sicher

gestellt, ob hier wirkliche isomere Zustände des Silbers oder complexe Verbindungen desselben vorliegen, deren Eigenschaften denjenigen des ihre Hauptmasse bildenden Elementes nahestehen, wie es beispielsweise bei den verschiedenen Kohlenarten, sowie den Eisen- und Stahlsorten der Fall ist. Kl.

22. ***K. Seubert** und **W. Pollard.** Ueber Schmelzpunkt und Krystallform des Aluminiumchlorids* (Chem. Ber. **24**, p. 2575—78. 1891). — Der Schmelzpunkt des Aluminiumchlorids liegt nach den Bestimmungen der Verf. bei 194°, der Siedepunkt, selbst im geschlossenen Rohre, bei etwa 179°. Die Krystallform ist die hexagonale Pyramide in hemimorpher Ausbildung; häufig tritt aber eine Umlagerung in rhombische Formen und Verwachsung derselben zu Drillingsbildungen auf. K. S.

23. ***Sv. Arrhenius.** Bemerkungen über einige gegen die Hypothese der electrolytischen Dissociation erhobene Einwände* (Chem. Ber. **24**, p. 2255—64. 1891). — Der Verf. hält seine Versuchsergebnisse und Anschauungen gegenüber den namentlich von Sp. U. Pickering und J. Traube erhobenen Einwendungen aufrecht. K. S.

24. ***J. Traube.** Ueber das kryoskopische Verhalten verdünnter Lösungen* (Chem. Ber. **24**, p. 3071—74. 1891). — Der Verf. weist die von Eykman und Arrhenius gegen seine Beobachtungen hinsichtlich des kryoskopischen Verhaltens verdünnter Lösungen erhobenen Einwände zurück. K. S.

25. ***J. A. Wanklyn, W. J. Cooper** und **Johnstone.** Ueber die Natur der Lösung* (Chem. News **64**, p. 27—28, 39, 51, 146. 1891). — Die Verf. untersuchten die Volumveränderungen, die beim Lösen verschiedener Körper in Wasser auftreten. Als Zunahmecoëfficient i (increment coeffic.) bezeichnen sie den Ueberschuss des Gewichts von 100 Cubikcentimetern einer Lösung, die 1 Gramm des betreffenden Körpers enthält, gegenüber 100 cc Wasser; der Werth $1 - \frac{1}{p}$ (p = spec. Gew. des festen Körpers) wird mit i_1 bezeichnet. Die Function $i - i_1$, das „Condensat", würde dann die Menge des von 1 gr Substanz

beim Lösen zu 100 cc condensirten Wassers darstellen. Z. B. ergab sich das spec. Gew. einer Lösung, die in 100 cc 10 gr Kaliumjodid enthielt, zu 1,0702; mithin ist $i = 0{,}702$, i_1 berechnete sich zu 0,667, also $i - i_1 = 0{,}035$. Dies würde einem Molecularverhältniss von $1\,H_2O$ auf $3\,KJ$ entsprechen. In derselben Weise werden die „Condensate" für eine Reihe anderer Salze berechnet und überall einfache Molecularverhältnisse zwischen ersteren und den Salzen gefunden. Ueber die Bedeutung dieser Werthe findet sich keine Angabe, ebensowenig wird eine Interpretation für den Umstand gegeben, dass $i - i_1$ für Ammoniumnitrat, -chlorid und Bernsteinsäure negativ wird. Kl.

---

26. ***H. Goldschmidt.*** *Kryoskopische Versuche* (Chem. Ber. **24**, p. 2317—23. 1891). — Es wurden die Moleculardepressionen einer Anzahl von Diazoamidokörpern, Amidoazokörpern, aromatischen Aminen und deren Salzen untersucht unter Verwendung von *p*-Toluidin als Lösungsmittel (Mol.-Depr.-Constante 51,1). Die daraus gezogenen Schlüsse sind von speciell chemischem Interesse. K. S.

---

27. ***Juillard und Curchod.*** *Ueber die Moleculardepressionen des Phenols* (Bull. soc. chim. (3) **6**, p. 237—238. 1891). — Nach den Versuchen der Verf. ist die Moleculardepression des Phenols je nach der Natur der gelösten Substanzen etwas veränderlich; in der Mehrzahl der Fälle war sie 68,5, also nahe der Raoult'schen Zahl 67,5, während für eine Anzahl Ester zweibasischer organischer Säuren als Mittel 75,81 gefunden wurde, übereinstimmend mit dem Eykman'schen Werthe 76. K. S.

Akustik.

---

28. ***N. Gesehus.*** *Ueber die Brechung und die Geschwindigkeit des Schalles in lockeren Stoffen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **22 II**, p. 233—258. 1890). — Die Thatsache, dass sich die Geschwindigkeit des Schalles in Röhren mit dem Radius derselben verringert, macht eine analoge Verringerung der Schall-

geschwindigkeit in lockeren Stoffen wahrscheinlich. Durch einen einfachen Versuch überzeugte sich der Verf. von der Richtigkeit dieser Vermuthung. Eine Linse aus Watte (zwischen zwei sphärische Metallnetze gepresste Watte) vereinigte die Schallwellen einer Taschenuhr in einem Schallfocus.

Nach folgender Methode hat der Verf. die Schallgeschwindigkeit in Ehonitspähnen nnter verschieden abgeänderten Versuchshedingungen bestimmt; eine Untersuchung der Schallgeschwindigkeit in anderen Materialien soll folgen. In dem kreisförmigen Ausschnitt eines Blechschirmes wurde ein halbkugelförmiges Drahtnetz befestigt, in welchem die Drehspähne durch ein planes Drahtnetz festgehalten wurden. Auf der convexen Seite der Linse wurde eine Pfeife, deren Tonhöhe heliehig verändert werden konnte, in der Entfernnng d aufgestellt; auf der planen Seite der Linse wurden die nicht centralen Wellen durch ein Diaphragma abgehlendet, sodass nur die centralen Wellen zu einer empfindlichen Flamme gelangten. Vernachlässigt man die Dicke der Linse, was einen Fehler von nur $1\,\%$ hedingt, so ergiht die Gleichung: $1/F = 1/d + 1/f$, die Focaldistanz F; aus $1/F = (n-1)/v$ und $v = 343/n$ folgen n der Brechungscoëfficient und v die Schallgeschwindigkeit; 343 m ist die Schallgeschwindigkeit in Luft von 18°. Die Tahelle enthält die Schallgeschwindigkeiten hei verschiedenen Wellenlängen (λ) und verschiedenen Massen (p) von Drehspähnen in Grammen, die sich in einer Linse von 3850 cbcm hefanden:

$p =$		137	294	406	556
$\lambda =$	60	188	176	163	146
	52	204	186	176	157
	44	223	202	197	176
	36	242	231	218	194
	24	261	255	247	232.

Die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Wellenlänge λ und dem spec. Gewicht δ des hrechenden Mittels gibt die empirische Formel $v = v_0(1-\delta)^{a\lambda\delta - 0{,}75}$, in welcher v_0 die Schallgeschwindigkeit in der Luft und a eine von der Natur des Mittels abhängige Constante hedeuten. Im speciellen Falle ist $a = 0{,}022$. Ferner vergleicht der Verf. die Formel von Helmholtz und Kirchhoff für die Schallgeschwindigkeit in engen Röhren mit den Resultaten der Beohachtungen von Regnanlt,

Kundt, Schneebeli, Kayser n. a. und findet keine genügende Uebereinstimmung zwischen jenen und den Versuchsdaten. Auch die Versuche des Verf. sprechen gegen die genannten Formeln. G. T.

29. ***J. Arbes.*** *Die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft* (Gymn. Komotau. 1889 u. 1890.) — *Die Grundformel der Gastheorie mit Rücksicht auf die Schallgeschwindigkeit in der Luft* (Ebd. 1890.) — Eine sehr ausführliche, theils historische, theils systematische Darstellung der Lehre von der Fortpflanzung des Schalles in Gasen. Besonders eingehend werden die Untersnchungen von Newton, Euler, Lagrange und Laplace besprochen. Den Beschluss bildet die Anwendung der hydrodynamischen Gleichungen auf das vorliegende Problem. — Zur Ergänzung dient die zweite Abhandlung, in welcher die kinetische Formel für den Gasdruck abgeleitet (und zwar nach verschiedenen Autoren) nnd ihr Zusammenhang mit der Schallgeschwindigkeit discntirt wird. Beiden Abhandlungen sind ausführliche Literaturverzeichnisse beigegeben. F. A.

---

30. ***K. Antolik.*** *Ueber Klangfiguren, die auf Membranen und Platten durch Tonübertragung hervorgerufen werden* (Math. u. Nat. Ber. aus Ungarn 8, p. 285—325. 1890.) — Nach einer historischen Einleitnng beschreibt der Verf. eine grosse Reihe von Versuchen, bei denen er Membranen in eingespanntem Zustande mit einem Glasstab, einer Saite, einer Stimmgabel u. s. w. in mehr oder weniger nnmittelbare Berührung brachte und durch Erregung der letzteren auf den ersteren mittelst aufgestreuter Pulver Klangfiguren erzeugte. Die meisten Versnche beziehen sich auf kreisförmige Membranen, bei denen die verschiedenen Theilungssysteme unterschieden werden, andere auf viereckige Membranen, noch andere auf Platten. Die interessantesten Typen der verschiedenen Fälle sind durch Abbildungen veranschaulicht. Von den Ergebnissen können hier nur einige aufgeführt werden. Die Membranen vibriren wie Saiten oder Fäden, und zwar so als ob sie aus unendlich vielen Saiten beständen, welche in zwei auf einander senkrechten Richtungen stehen. Die Knotenlinien der beiden Richtungen bilden sich nicht immer gleich gut aus, es können

sogar die einen ganz ausbleiben. Es entstehen gleichzeitig Transversal- und Longitudinal-Schwingungen, bei hohen Tönen treten jedoch letztere immer mehr in den Vordergrund, bei jenen springt der Sand auf und ab, bei diesen gleitet er sanft weiter. Bei jenen bilden sich Schwingungsmittelpunkte und Mittellinen, bei diesen fehlen sie. Die Knotenlinien bestehen in Radien und Kreisen bez. in gekreuzten Graden, wobei jedoch in Folge des Zusammenwirkens der beiden Schwingungssysteme Einschnitte, Ausbiegungen, Risse, Schrumpfungen, elliptische und anders krummlinige Abweichungen auftreten. Die durch Längsschwingungen gebildeten Klangfiguren sind von der Spannung, Grösse, Gestalt und mässiger Belastung der Membran unabhängig. Für alle Töne sind Membranen sehr empfänglich; doch schwingen dieselben umso. regelmässiger, je reiner und höher der übertragene Ton ist. Auf einer und derselben Membran können gleichzeitig mehreren Tönen entsprechende und in einander verschmolzene Klangfiguren auftreten. Die Klangfiguren auf Membranen sind vollständig ausgebildet und von Nebeneinflüssen freier als diejenigen auf Platten, sie eignen sich daher besser zu Messungen. Auf dünnen Membranen lassen sich auch solche Klangfiguren hervorrufen, deren entsprechende Töne — von 40—60 000 Schwingungen — nicht mehr hörbar sind.

Andere Einzelheiten, sowie die Angaben über die Wahl der Materialien, die beste Anordnung und die Handhabung der Versuche müssen im Original nachgelesen werden. F. A.

---

31. ***L. Hermann.*** *Die Uebertragung der Vokale durch das Telephon und Mikrophon.* (Arch. f. Physiol. 48, p. 543—574. 1891.) — Nach den Untersuchungen von H. F. Weber und Helmholtz sind die beiden für die Wirkungsweise des telephonischen Schliessungskreises massgebenden Grössen der Widerstand w und das Eigenpotential der Spiralen Q. Ist nämlich, wenn m die Zahl der Schwingungen in 2π Secunden bedeutet, mQ gross gegen w, so bleiben Intensitätsverhältnisse und Phasen der Theiltöne unverändert; ist umgekehrt w gross gegen mQ, so ist die Uebertragungsstärke jedes Theiltones seiner Schwingungszahl proportional und die Phasen sind um ein Viertel verschoben; im Allgemeinen werden zwischenge-

legene Fälle eintreten. Sind Inductionsvorrichtungen eingeschaltet, so gilt das Gesagte für jeden einzelnen Kreis, die Intensitäten können also unverändert bleiben oder mit m, m^2 u. s. w. multiplicirt erscheinen. Ist endlich ein Mikrophon der Träger des primären Vorganges, so kann auch noch der Fall der Uebertragung umgekehrt proportional den Schwingungszahlen eintreten. Unter Stärke bez. Intensität ist hier stets die Amplitude verstanden.

Zur Vorprüfung dienten Versuche mit festen Tönen, welche von einem Ariston herrührten. Bei einfachem Telephonkreis erschien der Klang wesentlich verändert, die hohen Töne bevorzugt, der Bass schwach; Einschaltung grosser Widerstände verschlimmerte dies noch, Einschaltung einer Spirale von hohem Eigenpotential brachte wieder Besserung. Im einfachen Mikrophonkreise erschien der Bass stark, der Sopran schwach u. s. w. Diese Versuche, in Verbindung mit den bekannten Werthen von w und mQ bestätigen die Theorie. Nunmehr wurden Vokale untersucht und es zeigte sich, dass im grossen und ganzen bei jeder Art von Anordnung, ob im einfachen oder mehrfachen Kreise mit hohem Widerstand oder Potential, mit Telephon oder Mikrophon, die Gruppen u o—a—e i ae oe ue—ai—oi—au leicht erkannt, dagegen die Vokale einer und derselben Gruppe leicht verwechselt werden. Hieraus schliesst der Verf., dass das Amplitudenverhältniss der Theiltöne und die Phase ohne Einfluss auf den Vokalcharakter ist, dass somit die früheren Vokaltheorien zu verwerfen sind und nur seine eigene, wonach das Wesentliche des Vokals ein in der Periode seiner Note intermittirender oder oscillirender (soll heissen pulsirender) fester Ton ist, den Thatsachen entspricht. F. A.

---

32. ***E. Herrmann.*** *Bemerkungen zur Vokalfrage.* (Arch. f. Physiol. **48**, p. 181—194 1890.) — Der Verf. widerlegt die Einwendungen, welche Pipping gegen verschiedene Punkte seiner phonophotographischen Untersuchungen (Bbl. **15**, p. 88) erhoben hatte, und welche die Auffassung von der Natur der Vokale sowie die Frage betreffen, ob die Vokale unharmonische Obertöne enthalten und inwieweit man dies mittelst der Fourier'schen Analyse entscheiden kann. Den Schluss bildet eine

Vergleichung der Brauchbarkeit des Hensen'schen mit dem eigenen Apparat, wobei der Verf. zeigt, dass dieser jenem völlig ebenbürtig sei. F. A.

33. ***L. Hermann.*** *Ueber die Prüfung von Vokalcurven mittelst der Wellensirene* (Arch. f. Physiol. 48, p. 574—577. 1891). — Der Verf. hat, um seine photographisch aufgenommenen Vokalcurven (Bbl. 1891, p. 88) auch synthetisch zu controlliren, zwei für den Vokal *a* erhaltene Curven in Messingblech herstellen lassen und sie auf das Rad einer König'schen Wellensirene aufgeschraubt. Das Ergebniss war trotz mancher von vornherein gegebener Bedenken ein überraschend günstiges: bei hinreichend rascher Rotation war der Vokalklang des *a* deutlich zu erkennen. Bei langsamerem Drehen hörte man *ao*, dann *o*, endlich blökende Laute; die Drehrichtung hatte keinen Einfluss. F. A.

34. ***S. P. Thompson.*** *Die physikalische Grundlegung der Musik* (R. Inst. of Gr. Britain 1890, Sep. Abz. p. 1—31). — Eine populäre, aber sehr ausführliche und klare Darlegung der Untersuchungen und Entdeckungen zur Frage der musikalischen Harmonie und der Klangfarbe. Den breitesten Raum nehmen natürlich die Arbeiten von Helmholtz über Schwebungen und Combinationstöne und diejenigen von König in Paris ein; die von letzterem zur Entscheidung der verschiedenen Fragen gebauten Apparate werden eingehend beschrieben. F. A.

Wärmelehre.

35. ***H. M. Vernon.*** *Ueber das Dichtemaximum des Wassers.* (Phil. Mag. (V.) 31, p. 387—392, 1891.) — Die einzig mögliche Erklärung für die unregelmässige Ausdehnung des Wassers in der Nähe von 4° ist die, dass eine Veränderung in der Lagerung der Wassermolecüle zu einander bei dieser Temperatur stattfindet. Dass dieser Umsetzung, wie zu vermuthen ist, auch ein thermischer Vorgang entspricht, zeigt Verf. auf die Weise, dass er eine Quantität Wasser auf ca.

30° erwärmt und dann bis Null abkühlen lässt. Durch Beobachtung eines Thermometers in bestimmten Zeitintervallen ergibt sich eine Curve, welche in der Gegend von 4° eine Unregelmässigkeit zeigt, indem hier das Thermometer für kurze Zeit fast stillsteht, um dann um so schneller abzufallen. Bei diesem Versuch wurde das Wasser nicht umgerührt und die Erscheinung kam durch den Stillstand und die Umkehrung der Richtung der Convectionsströme zu Stande, welche durch die verschieden grosse Dichte bewirkt werden. Rührt man das Wasser beim Abkühlen dagegen um, so zeigt die Curve einen viel regelmässigeren Verlauf, doch ist auch hier bei 4° die grösste Abweichung von der als regelmässig angenommenen Curve vorhanden. Mit dieser molecularen Aenderung hängt auch eine solche der spec. Wärme zusammen, worauf Verf. näher eingeht. W. J.

---

36. ***D. Omodei.*** *Ueber die Ausdehnung des Thalliums und einiger seiner Legirungen durch die Wärme* (Atti della R. Acc. dei Fisicocritici Siena IV, 2. 1890. 15 pp.). — Das Verfahren ist das vom Verf. früher benutzte dilatometrische (vergl. Beibl. 11, p. 230 u. p. 768). — Vor der Oxydation liess sich das Thallium durch Benzoldampf genügend schützen. Das Dilatometer tauchte in ein Paraffinbad, welches sich in einem Bade einer Blei-Zinn-Legirung befand. Durch diese Anordnung liess sich die Temperatur lange nahezu constant erhalten. Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen bei den Legirungen bedeuten die procentische Zusammensetzung.

Metall	τ	D_0	Δ_0	D_τ	Δ_τ	D	Δ	α	β
1. Tl.	294,05			11,509	11,082			$0{,}0_3150$	302°—351°
2. 30Tl 70Sn.	186	8,216	8,247	8,054	7,786	7,776	7,8041	$0{,}0_31184$	200°—320°
3. 80Tl 20Sb.	194,3	10,281	10,266	10,143	9,915			$0{,}0_3227$	200° 225,5°
4. 30Tl 70Bi.	207	10,551	10,382	10,550	10,366	10,250	10,262	$0{,}0_3131$	212°—325°

Darin bedeutet τ den Schmelz- (bez. Erstarrungs-) Punkt, D_0 gefundene Dichte bei 0°, Δ_0 aus den Componenten berechnete Dichte bei 0°, D_τ Dichte der festen, Δ_τ der geschmolzenen Substanz bei τ°, D gefundene, Δ aus den Componenten berechnete Dichte der Legirung bei 294°, α mittlerer Aus-

dehnungscoefficient der geschmolzenen Substanz für das unter β angegebene Intervall. Die Legirung 80Tl20Sb zeigt bei 223,0° eine Verlangsamung im Gange der Abkühlung; dementsprechend ist als ihr mittlerer Ausdehnungscoefficient für das Intervall 225,5° bis 325° noch der Werth $0{,}0_3148$ ermittelt worden.

Ausdehnungscoefficienten hat der Verf. auch aus den gefundenen Ausdehnungscoefficienten der Legirungen und je einem bekannten Ausdehnungscoefficienten der einen Componente für Thallium aus 2 und 4 im Mittel zu $0{,}0_3146$ und für Antimon aus 3 zu $0{,}0_3143$ unter der Voraussetzung berechnet, dass sich die Ausdehnungscoefficienten der Componenten in den Legirungen nicht wesentlich ändern. Jener Werth kommt dem beobachteten nahe und dieser entspricht dem vom Verf. früher gefundenen $0{,}0_3155$. In ähnlicher Weise sind auch aus den Dichten der Legirungen und einer Componente die Dichten des Thalliums und Antimons berechnet worden. Für Thallium bei 294° ergiebt sich aus 2 der Werth 10,842 und aus 4 der Werth 10,952; aus 3 für Antimon bei 325° der Werth 6,625. Andere Legirungen des Thalliums namentlich mit Zink, welche zur Untersuchung herangezogen wurden, erwiesen sich bei höherer Temperatur nicht mehr homogen.

Verf. findet die Schlüsse, welche er aus seinen früheren diesbezüglichen Arbeiten gezogen hat, auch hier bestätigt und zwar erstens, dass die Volumänderung bei Bildung der Legirungen nur gering ist. und zweitens, dass keine Beziehung besteht zwischen Aenderung des Volumens bei Bildung der Legirungen im festen und flüssigen Zustande. Er hofft, dass sich durch das Studium der Ausdehnungsverhältnisse bei Legirungen auf rechnerischem Wege Ausdehnungscoefficienten von Metallen in flüssigem Zustande ermitteln lassen werden, welche der Beobachtung unmittelbar infolge der hohen Lage ihres Schmelzpunktes schwer zugänglich sind. Schr.

---

37. ***B. C. Damien.*** *Ueber die Veränderung des Schmelzpunktes mit dem Druck* (C. R. **112**, p. 785—788. 1891). — Der Apparat, in welchem die alle unter 100° schmelzenden Substanzen untersucht wurden, unterschied sich wenig von dem früher Beibl. **13**, p. 801 beschriebenen. Die bis 200 at. gehen-

den Drucke wurden mit einer Pumpe von Natterer erhalten und mittelst eines Cailletet'schen Manometers gemessen. Ist t_0 die Schmelztemperatur bei Atmosphärendruck, t diejenige bei p Atmosphären, so lassen sich die Resultate in die empirische Formel bringen:

$$t = t_0 + a(p-1) - b(p-1)^2$$

Hieraus folgt $dt/dp = o$ für $p_c - 1 = a/2b$. Die Constanten a und b und die Werthe p_c sind für die verschiedenen untersuchten Körper:

	a	b	p_c
Wallrath*)	0,022034	$0{,}0_4166$	664,6 atm.
Paraffin	0,029776	$0{,}0_4523$	285,6 „
Wachs	0,020523	$0{,}0_4130$	790,3 „
Naphtalin	0,035840	$0{,}0_4155$	1157,1 „
Mononitronaphtalin	0,021056	$0{,}0_4610$	175 „
Paratoluidin	0,014215	$0{,}0_4430$	166 „
Diphenylamin	0,024156	$0{,}0_4850$	143 „
Naphtylamin	0,017012	$0{,}0_51030$	83,5 „

Bei den letzten vier Substanzen liess sich die Richtigkeit der Folgerung $dp/dt = o$ für $p_c - 1 = a/2b$ experimentell prüfen, und es fand sich eine ausreichende Bestätigung derselben. Weiter folgt aus obiger Formel, dass $t = t_0$, wenn $p' = a/b + 1$; auch dies wurde für Naphtylamin bestätigt gefunden, bei dem $p' = 166$ at.

Einige leicht schmelzbare Metalllegirungen, welche Verf. ebenfalls untersuchen wollte, ergaben keine genauen Resultate.

W. J.

38. ***L. Vignon.*** *Schmelzpunkte gewisser binärer organischer Systeme. Diverse Funktionen* (C.R. 113, p. 471—473. 1891). — Aehnlich wie in der früher (Beibl. 16, p. 8) referirten Arbeit wurden die Schmelzpunkte variabler Gemische von Aminen, Phenolen, Kohlenwasserstoffen und Säuren bestimmt. Die Schmelzpunktscurven mancher Gemische zeigten charakteristische Umkehrpunkte, die auf Bildung von Verbindungen nach molekularen Verhältnissen hindeuten, andere dagegen, besonders die anthracenhaltigen, nicht.

Kl.

39. ***G. Hinrichs.*** *Die Berechnung des Siedepunktes einer beliebigen Flüssigkeit unter jeglichem Druck* (Ztschr. physik.

*) $t_0 = 48{,}10$.

Chem. 8, p. 340—343. 1891). — Es wird eine Formel für die Berechnung des absoluten Siedepunktes einer Flüssigkeit für jeden Druck entwickelt und dieselbe an den Beispielen des flüssigen Kohlenoxyds, Ammoniaks und Wassers geprüft.

K. S.

---

40. ***G. Hinrichs.*** *Berechnung der Siedetemperatur einer beliebigen Flüssigkeit unter allen Drucken* (C. R. 112, 1436—1438, 1891.) — Verf. prüft weitere Folgerungen seiner früher mitgetheilten Theorie der Siedetemperaturen als einfacher Functionen des Logarithmus der Atomgewichte (Beibl. 15 p. 639, 1891) an der Erfahrung. Die von verschiedenen Beobachtern für Kohlenoxyd, Ammoniak, Chlor und Wasser in sehr grossen Druckintervallen gefundenen Siedepunkte werden zusammengestellt mit den nach des Verf. Formeln berechneten Werthen. D. C.

---

41. ***L. Cailletet u. E. Collardeau.*** *Untersuchungen über die Dampfspannungen des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkt und über die Bestimmung dieses Punktes* (C. R. 112, 1170—1176, 1891.) Nach der bereits früher von dem Verf. beschriebenen Methode (vgl. Beibl. XV. p. 467) wurde die Spannung des Wasserdampfes bis zum kritischen Punkt und darüber hinaus mit verschiedenen Wassermengen bestimmt. Der das Wasser enthaltende Stahlcylinder von 5 mm Wandstärke hatte 15 mm Durchmesser und 20 cm Länge. Das Wasser war am unteren Theil dieses Cylinders durch Quecksilber abgesperrt und dieses setzte sich durch eine biegsame Stahlröhre zu einem zweiten Stahlcylinder fort, der einen electrischen Contakt besass. Durch eine Pumpe konnte dann die Einstellung des Quecksilbers auf diesen Contakt erhalten werden. Das Bad, in welchem das Wasser erwärmt wurde, bestand aus einem Gemisch von salpetersaurem Natron und Kali, welches bei ca. 220° schmilzt und bis ca. 400° erwärmt werden kann. Zur Temperaturmessung diente gleichzeitig ein Luftthermometer und zwei bis 400° reichende Quecksilber-Thermometer. Um den bis ca. 200 atm. reichenden Druck zu bestimmen, wurde eine Serie von Gasmanometern angewandt, von denen das erste den Druck von 0 bis 50 atm., das zweite von 50—100 atm. u. s. f. angab, da bei Anwendung nur eines Manometers die Genauigkeit mit wachsendem Druck

immer abnimmt. Diese Manometer sind mit dem freien Manometer am Eiffelthurm verglichen und die hier mitgetheilten Zahlen dementsprechend corrigirt. Die Versuche beginnen mit 224°, während die von Regnault ausgeführte Untersuchung der Dampfspannung des Wasserdampfes bis 230° reicht. Beide Spannungscurven schliessen sich gut aneinander an. Bis 365° gehen die Spannungen der verschiedenen angewandten Wassermengen zusammen, von diesem Punkt aufwärts verfolgt aber jedes Quantum eine besondere Curve, woraus folgt, dass dieser Punkt die kritische Temperatur angibt; ihr entspricht ein Druck von 200,5 atm. Die von Clausius (Wied. Ann. 14, p. 279, 1881) berechnete Spannungscurve zeigt eine sehr gute Uebereinstimmung mit den vorliegenden Beobachtungen, dagegen nicht die kritische Temperatur, die es zu 332,5° berechnete. Auch die von Bertrand (Thermodynamik) angegebene Formel schliesst sich sehr gut den Beobachtungen an; nach Berechnung der Coefficienten lautet dieselbe

$$P = G\frac{T^{57,074}}{(T+127)^{50,573}}, \quad \log G = 14{,}00527.$$

Hierin bedeutet P den Druck in Atm., T die absolute Temperatur. W. J.

---

42. ***Ch. M. van Deventer und L. Th. Reicher.*** *Ueber Salzbildung in alkoholischer Lösung. Zweite Mittheilung* (Ztschr. phys. Chem. 8, p. 536—542. 1891). — In Fortsetzung ihrer früheren Arbeit (Beibl. 14, p. 747) bestimmten die Verf. einige weitere Neutralisationswärmen von Kalium- und Natriumäthylat mit wasserfreien Säuren in absolut alkoholischer Lösung und fanden:

Na-Aethylat (Alk) + $C_2H_4O_2$(Alk) = Na-acetat(Alk) + C_2H_6O . . . + 7,3

K- „ „ + $C_2H_4O_2$(Alk) schon früher bestimmt und jetzt corrigirt auf + 7,5 Cal.

K- „ „ + 2 $C_2H_4O_2$(Alk) = K-Biacetat(Alk) + C_2H_6O . . . + 7,8

Na- „ „ + $C_6H_5CO_2H$ = Na-Benzoat(Alk) + C_2H_6O . . . + 6,45

Na- „ „ + CeH(Alk) = NaCl(präz) + C_2H_6O . . . + 11,2

Na- „ „ + BrH(Alk) = NaBr(Alk) + C_2H_6O . . . + 12,4

$Na\text{-}Aethylat(Alk) + JH(Alk) = NaJ(Alk) + C_2H_6O \ldots + 11{,}2$
$C_2H_4O_2$ (flüssig) $+ n \cdot C_2H_6O = C_2H_4O_2 \cdot nC_2H_6O \ldots + 0{,}25$

Die Messungen boten erhebliche experimentelle Schwierigkeiten. Die Neutralisationswärmen sind also hier für die verschiedenen Säuren beträchtlich verschieden, während sie sich in verdünnter wässriger Lösung bekanntlich für die starken Säuren nahezu gleich ergeben, ein Resultat, das nach der electrolytischen Dissociationstheorie vorauszusehen war und dieselbe bestätigt (vgl. das oben erwähnte Ref.). Kl.

---

43. ***F. Stohmann und W. Langbein.*** *Ueber den Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile und deren Derivate* (J. pr. Chem. (2) **44**, p. 336—399. 1891). — Die Verf. bestimmten von Neuem mittelst der calorimetrischen Bombe, die bereits früher von Stohmann nach der Kaliumchloratmethode, später auch von Berthelot (Beibl. **15**, p. 501) gemessenen Wärmewerthe der wichtigsten beim thierischen Stoffwechsel in Betracht kommenden Substanzen; die gewonnenen Zahlen stimmen im Allgemeinen mit den von letzterem Forscher gegebenen Daten gut überein; einzelne Abweichungen verlaufen conform mit den zufälligen Variationen der Elementarzusammensetzung der untersuchten Substanzen. Bezüglich des physiologischen Theils der Discusion der Versuchszahlen sei auf das Original hingewiesen.

Von Verbindungen bekannter Constitution wurden folgende Verbrennungswärmen pro Grammmolekül bei constantem Druck gemessen:

Glycocoll	234,6	Harnstoff	152,2
Alanin	387,7	Kreatin m. 1 H_2O	553,3
Leucin	855,8	„ wasserfrei	560,0
Sarkosin	401,2	Harnsäure	460,6
Hippursäure	1014,5	Guanin	586,6
Asparaginsäure	385,2	Caffeïn	1014.9
Asparagin	463,5		

Die Verf. leiten aus diesen Zahlen folgende Schlüsse ab:

1. *Homologen.* Die Differenz zwischen der Amidoessigsäure und der Amidopropionsäure beträgt 153,1 Cal., die zwischen Amidopropionsäure und Amidocapronsäure 156,0 Cal. für jedes CH_2.

2. *Isomerie.* Der Wärmewerth des Sarkosins liegt um

13,5 Cal. höher als der des ihm isomeren Alanins. Da Gleiches auch bei anderen ähnlichen Verbindungen sich zeigt, so ist zu folgern, dass an Stickstoff gebundene Methylgruppen einen bedeutend höheren Wärmewerth besitzen als an Kohlenstoff gebundene.

3. *Amidosäuren* besitzen einen um 26,9 Cal. höheren Wärmewerth als die Säuren, von denen sie sich ableiten.

4. Der Wärmewerth eines *Säureamides* liegt um 78,6 Cal. höher als der der zugehörenden Säure

5. Die Bildung der Hippursäure aus Glycocoll und Benzoësäure ist endotherm (— 8,2 Cal.).

6. Die Bildung von *Harnstoff* aus Kohlensäure und Ammoniak ist endotherm (— 30,4 Cal.). Kl.

---

44. ***J. Linde.*** *Methode zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens einer Kugel und Wärmevorgänge in derselben* (Exner. Rep. 27 p. 391—400. 1891), — Die Oberfläche einer Kugel vom Radius R wird abwechselnd auf die Temperatur u_1 und u_2 gebracht und zwar so, dass sie vom Zeitmomente $t = 0$ bis $t = T$ auf die Temp. u_2 erwärmt wird; von $t = T$ bis $t = 2T$ wird die Kugel auf die Temp. u_1 abgekühlt; von $t = 2T$ bis $t = 3T$ wird sie abermals auf der Temp. U_2 erhalten u. s. f. Die Temperatur in irgend einem Zeitpunkte während irgend einer dieser Phasen im Abstande r vom Mittelpunkte ist dann ausdrückbar durch Reihen von der Form

$$u = u_1 + \sum_{n=1}^{n=\infty} n \frac{K_n}{r} \sin\left(\frac{n\pi}{R} r\right) . e^{\frac{-k(n\pi)^2}{\sigma . c} \frac{t}{R^2}}$$

wo c die spezifische Wärme der Kugelsubstanz, σ ihre Dichte, k ihr Wärmeleitungsvermögen. Des Verf. Rechnungen lehren unter andern dass die „allgemeinen Coefficienten K der geraden und ungeraden Phasen“ gleich und entgegengesetzt sind, falls man den „Vorgang lange vor sich gehen lässt.“ Zur Bestimmung des Leitungsvermögens (besonders für schlechte Wärmeleiter) empfiehlt es sich den Temperaturverlauf im Abstande $r = R/2$ vom Kugelmittelpunkte nach bekannter Weise mit Thermoelementen zu bestimmen. Man kann sich in diesem Falle nämlich auf das erste Glied der Reihe beschränken. D. C.

Optik.

45. ***A. B. Basset.*** *Ueber die durch ein Element einer ebenen Schall- oder Lichtwelle erzeugte Störung* (Proc. Lond. Math. 22, p. 317—329. 1891). — Die Wirkung eines Elements einer ebenen Lichtwelle auf einen fernen Punkt ist zuerst von Stokes durch eine Formel dargestellt worden. Lord Rayleigh hat dann gezeigt, dass die von Stokes angewandte Methode der Auflösung ebener Wellen zwar die einfachste, aber nur eine von unendlich vielen möglichen ist. Diese Thatsache näher zu verfolgen ist der Gegenstand vorliegender Abhandlung, nur beginnt der Verf. der grösseren Einfachheit halber mit Schallwellen. Der einfachste Fall ist hier der, wo das Geschwindigkeitspotential φ, vom Zeitfactor abgesehen, $\varphi = e^{-ikx}$ ist, wo $k = 2\pi/\lambda$, und es fragt sich, welche Vertheilung von Quellen über die Ebene $x = o$ der Grösse φ für positve x diesen Werth und für negative den Werth o gibt. Einfache Quellen können dies offenbar nicht leisten, wohl aber eine Combination einer einfachen Quelle mit einem Quellpaar (Axe $\perp$ Ebene), und man findet:

$$\sigma = \frac{ikr^{-ikr}}{4\pi r} + \frac{ikx}{4\pi r^2}\left(1 + \frac{1}{ikr}\right)e^{-ikr}$$

wo r die Entfernung ist. Ausserdem giebt es aber noch unendlich viele complicirtere Combinationen, welche sich durch zonale Kugelfunctionen ausdrücken. Eine ähnliche Betrachtung lässt sich für Lichtquellen anstellen. Für eine einzelne Quelle ergiebt sich die bekannte Rayleigh'sche Formel, (Encycl. Brit., Wave-Theory, Gl. 20), combinirt man aber wieder eine einfache Quelle und ein Quellenpaar, so erhält man die Formel von Stokes:

$$\sigma = \frac{c\,dS}{2\lambda r}(1 + \cos\vartheta)\sin\varphi\cos\frac{2\pi}{\lambda}(bt - r),$$

wo dS das Element und ϑ und φ die Winkel sind, welche r mit der Fortpflanzungs- bez. Schwingungsrichtung einschliesst. Die Stokes'sche Formel ist also allgemeiner und ergiebt hinter der Welle Ruhe; für die meisten optischen Fragen kann man

allerdings $\cos\vartheta = \sin\varphi = 1$ setzen. Der Schluss der Abhandlung giebt eine Anwendung auf die Theorie der Absorption, steht aber mit dem Obigen nur in losem Zusammenhang.

F. A.

---

46. ***Chauvin u. Ch. Fabre.*** *Ueber eine Verwendung der Photographie bei dem Halbschatten-Polarimeter* (C. R. 113, p. 691—693, 1891). — Als Lichtquelle dient eine Knallgasflamme die auf Chlornatrium trifft. Das Diaphragma mit der Quarzplatte wird eine Reihe von Malen bei verschiedenen Stellungen des Analysators in der Nulllage photographiert und zwar auf Erythrosinplatten. Man kann Aufnahmen bei sehr grossen Neigungen des Polarisators bis 24° machen und erhält bei 10″ Expositionszeit brauchbare Resultate. E. W.

---

47. ***Monnory.*** *Ueber die Compression des Quarzes.* (C. R. 112, p. 428—430. 1891,) — Die Versuche sind unternommen, um bei dem Quarz eine Folgerung der Theorie von Gouy vgl. Journ. de Phys. (II.) 4, p. 149, 1885) über die gleichzeitige Wirkung des Drehungsvermögens und der Doppelbrechung zu bestätigen. Ist α der Winkel, den die grosse Achse der austretenden elliptischen Schwingung mit der Richtung der einfallenden Schwingung bilde, so fordert die Theorie, dass durch Hinzufügung einer Doppelbrechung zu einem constanten Drehungsvermögen ω die Drehung α abnimmt bis zu Null und dann um diesen Werth oscillirt, wenn $\omega < 61°16'59''$; dass α dagegen erst wächst und dann bis Null abnimmt, wenn ω zwischen obigem Werth und $\pi/\sqrt{8}$ liegt, dass endlich α bis π wächst, wenn ω zwischen $\pi/\sqrt{8}$ und $3\pi/\sqrt{8}$ liegt. Verf. untersuchte nun eine links drehende Quarzplatte, bei der $\omega = 44°10'$ für Natriumlicht betrug und eine dickere, rechtsdrehende bei der $\omega = 65°0'$ war. Die in einem Jamin'schen Polarisationsapparat eingebrachten Platten konnten durch Gewichte in vertikaler Richtung nach Belieben gleichmässig comprimirt werden; die austretenden Schwingungen wurden mittelst Nicol und Babinet'schem Kompensator untersucht. Die Versuche zeigen in Uebereinstimmung mit obiger Theorie eine Zunahme von α mit zunehmendem Druck bei der ersten Platte, eine Abnahme bei der zweiten. Ausserdem ist die Gangdifferenz, die der Compression allein

zugehört, dieser proportional und unabhängig von der Dicke; die Drucke gehen bis zu 70 kgr. Verf. will die Versuche noch vervollständigen. W. J.

Electricitätslehre.

48. ***G. Pelissier.*** *Theorie der Maschine von Wimshurst* (J. de Phys. (2) **10**, p. 414—419. 1891). — Die Theorie schliesst sich den Betrachtungen über die früheren Influenzmaschinen völlig an; in der That ist die Form der einen Maschine von Wimshurst ganz ähnlich der von Holtz (Pogg. Ann. **136**, p. 171, 1869) beschriebenen Maschine zweiter Art mit zwei im Kreuz gestellten diametralen Conductoren, ein jeder vor einer jeden Platte, eine andere ist eine vereinfachte gewöhnliche Maschine mit zwei Scheiben, die eine grosse Anzahl Stanniolstreifen tragen und welche je mit einem diametralen Conductor versehen sind. G. W.

49. ***G. Magnanini.*** *Einfluss der Borsäure auf die electrische Leitfähigkeit der wässerigen Lösungen der organischen Säuren* (Gazz. chim. ital. **21**, Vol. II p. 215—228. 1891). — Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. Die Leitfähigkeiten wurden nach der Methode von Kohlrausch nach Ostwald ausgeführt. Hierbei wurde Borsäure mit Essigsäure, Benzoesäure, Buttersäure, Bernsteinsäure, Crotonsäure, Salicylsäure, Milchsäure, Glycerinsäure, Mandelsäure, Gallussäure, Glycolsäure gemischt.

Die Werthe $k = m^2/(1 - m)v$, wenn $m = \mu_v/\mu_\infty$, der Quotient der Leitfähigkeiten bei dem Gehalt von 1 Gramm-Molecül in v oder in ∞ vielen Litern, aufgetragen als Ordinaten für die Volumen als Abscissen, nehmen bei einem Gehalt von $\frac{1}{2}$ Mol. Borsäure für die Säuren, welche ein Hydroxyl enthalten, Salicylsäure, Mandelsäure, Essigsäure, Glycerinsäure, nach dem Gesetz einer gegen die Abscissenaxe concaven Curve schnell ab, um bei höheren Werthen der Volumen constant zu werden. Für die nicht Hydroxyl enthaltenden Säuren sind die Curven nahezu gerade Linien. Die Zunahme

der Leitfähigkeit wächst mit der Menge der zugesetzten Borsäure. Die Differenzen zwischen den Werthen von 100 k sind für die Oxysäuren bei Gegenwart von Borsäure sehr bedeutend, wohl 10 mal grösser als ohne dieselbe.

Die Leitfähigkeit des Resorcins und Hydrochinons wächst bei Zusatz von Borsäure, ebenso die des Phenols, Ortho-, Meta- und Parakresol, Guajacol, Phloroglucin etwa in gleicher Grössenordnung und zwar sehr wenig.

Anders verhalten sich Pyrokatechin und Pyrogallol. In ersterem, welches 2 OH enthält, ist die Leitfähigkeit bei Zusatz von Borsäure schon bedeutender gesteigert, als bei den erstgenannten Substanzen; noch mehr bei dem 3 OH enthaltenden Pyrogallol. G. W.

---

50. ***Th. Andrews.*** *Die relativen electrochemischen Stellungen von Schmiedeeisen, Stahl, Gusseisen in Seewasser und anderen Lösungen* (Trans. Roy. Soc. Edinb. Sep. Ab.). — Da die verwendeten Flüssigkeiten, wie Seewasser, keine bestimmte Zusammensetzung haben, auch nur die Ablenkung der Nadel des mit je zwei aus den verschiedenen Eisensorten gebildeten Platten verbundenen Galvanometer bestimmt wurde, so haben die Resultate ein überwiegend practisches Interesse. In Betreff der Corrodirung der verschiedenen Eisensorten in Seewasser, welche durch die ungleiche Stellung derselben und Polarisation bei geeigneten Combinationen untereinander verzögert werden kann, sei auf das Original verwiesen.

G. W.

---

51. ***F. Exner.*** *Electrochemische Untersuchungen I* (Wien. Monatshefte f. Chemie 12, p. 276—303. 1891). — Der Verf. erwähnt, dass die Ansichten von Braun über die Gründe der Abweichungen von der Aequivalenz der electromotorischen Kraft der Ketten und den thermochemischen Processen noch nicht völlig begründet wären, sondern auch in theoretischer Beziehung kein Grund vorhanden wäre, an der Aequivalenz zu zweifeln (vgl. die hier nicht erwähnten, hierauf bezüglichen Betrachtungen des Ref. in. Wied. Electr. 2, p. 892).

Es werden demnach zunächst neue Messungen der Potentialdifferenzen zwischen Metallen und Säuren von verschiedener

Concentration ausgeführt, und zwar mittelst Quecksilbertropfelectroden, welche mit dem Electrometer verbunden sind und im Innern eines mit der zu untersuchenden Flüssigkeit getränkten Cylinders aus Filtrirpapier wirken (vgl. Beibl. 13, p. 178). Durch Tropfen in einem möglichst reinen Kohlencylinder lässt sich die durch Reibung von den Tropfelectroden erregte Electricität, etwa — 0,332 Volts bestimmen und eliminiren. Denselben Werth geben auch Cylinder aus Wasser oder Lösungen, die durch Graphit oder Gold abgeleitet siud. Bei Anwendung verschiedener Cylinder von Zn, Cu, C, H_2O änderte sich in verschiedenen Gasen, Luft, H_2, O_2, CO_2, auch HCl, HBr, HJ, HFl, die Potentialdifferenz nicht merklich. Nur in Leuchtgas- und CS_2-dämpfen zeigte sich ein Einfluss, der im ersteren Fall durch den Schwefelgehalt des Gases bedingt ist.

In Luft kann man ohne Aenderung statt reinen Quecksilbers auch Zinkamalgam verwenden. Die Methode von Ostwald hat gegenüber dieser Methode den Nachtheil, dass infolge der chemischen Einwirkung der Flüssigkeiten auf das Quecksilber sich falsche Resultate, wie auch bei Pellat, ergeben, ebenso kann die Schwerewirkung die Ströme (nach Ostwald) nicht erzeugen.

Das Verfahren nimmt längere Zeit für grössere Beobachtungsreihen in Anspruch. Deshalb werden zur Bestimmung der Spannungen zwischen Metallen M und Flüssigkeiten F die letzteren einerseits durch eine Combination $Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid F$ zur Erde abgeleitet, deren Werth einmal mit der Tropfelectrode bestimmt ist. Der Werth $Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid F \mid M$ wird in gewöhnlicher Weise am Electrometer (1 Sc = 0,0138 Volts) gemessen welches mit einem Normaldaniell nach Voller verglichen ist.

Um die Potentialdifferenz zweier Flüssigkeiten zu bestimmen, werden zwei Papiercylinder mit denselben getränkt, mittelst einer nassen Schnur oder dergl. verbunden und die Strahlen von zwei isolirten Tropfelectroden hindurchgeleitet, welche mit den beiden Quadrantenpaaren des Electrometers verbunden sind. Der Ausschlag entspricht der Potentialdifferenz, wenn das Potential der Nadel (300 V.) gegen die der Quadranten gross ist, auch wenn man die Cylinder durch ein beliebiges Metall zur Erde ableiten wollte. Letztere Ableitung hat keinen

Einfluss auf den Ausschlag. Es werden die Metalle Mg, Al, Fe, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg ruhend und fliessend, wie als gewöhnliche Tropfelectrode, Pd und C in H_2O, $H_2O + Cl_2$, $H_2O + Br_2$, $H_2O + J_2$, HCl, HBr, HJ, HFl bei verschiedenen Concentrationen untersucht. Im Allgemeinen steigen die Potentialdifferenzen mit der Verdünnung und nehmen dann selbst bis auf den ursprünglichen Werth ab, wenn auch nicht immer, da sie auch nachher wieder aufsteigen, wie bei Sn in $H_2O + Br_2$, Al in HCl. Auch zeigt sich der Einfluss mit den von J. Thomsen beobachteteten Verdünnungswärmen in guter Uebereinstimmung. — Weitere Discussionen sind vorbehalten.

G. W.

---

52. *Lithanodbatterien* (Electrician **27**, p. 691—692, Electr. Ztsch. **12**, p. 595. 1891). — Lithanodplatten werden aus Bleiplatten mit Lösung von Ammoniumsulfat hergestellt, die zusammengeknetet und dann zwischen Segeltüchern in Metallformen gepresst werden. Sie bilden Platten von 80 × 90 bis 100 × 190 cm Oberfläche und 3,2—4,8 cm Dicke. Sie werden in einem Bade von Magnesiumsulfat formirt, d. h. durch einen schwachen Strom in etwa 2 Tagen das Bleioxyd in ihnen in Superoxyd verwandelt. Dann werden sie getrocknet. Solche Platten geben mit Zink in verdünnter Schwefelsäure zuerst eine E. M. K. von 2,5 V., die dann aber abfällt. Man kann die Lithanode auch für Secundärbatterien in Verbindung mit schwammigem Blei in verdünnter Schwefelsäure verwenden und erhält man eine E. M. K. von 2 V. G. W.

---

53. ***P. Bachmetjew.*** *Ueber den Einfluss des linearen Spannens der Drähte auf die thermoelectrischen Eigenschaften derselben* (Exners Rep. **27**, p. 442—447. 1891). — Der Verf. hatte eine Reihe von thermoelectrischen Erscheinungen, die Richtung der Erregungen und die Zunahme oder Abnahme beim Spannen studiert und diese Erscheinungen auf das Mendelejeff'sche Gesetz bezogen. Seine Versuche ergeben, dass der Strom durch die erwärmte Löthstelle vom nicht gespannten Cadmium zum gespannten Cadmium fliesst. Ferner dass in den Combinationen AgCd, AlNi, AgTe, AlNi, FeCd, CdSn, AgNi, mit der Spannung des erstgenannten Metalles die E. M. K. zunimmt,

was mit obigem Gesetz stimmt. Nur bei AgNi sollte nach demselben eine Abnahme zu erwarten sein, es zeigt sich aber eine Zunahme. Eine Verminderung zeigt sich bei NiBi, AgSn, AgTl, AlCd, FeTe, CdTe, AgCu. — Ferner ist die thermoelectrische Reihe — Ni, Hg, Mg, Tl, Pb, Sn; Mg, Al, ferner nach älteren Beobachtungen PdRh, NaMg, JnCd, AsSe. Die von Bachmetjew erwähnten Beziehungen galten also unter 72 Fällen 66 mal. G. W.

54. ***J. Linde.*** *Ueber die Temperaturbestimmung eines Drahtes, wenn durch denselben ein galvanischer Strom fliesst* (Exners Rep. 27, Heft 7, p. 401—408. 1891). — Eine wiederholte auf den bekannten Principen beruhende mathematische Berechnung dieser Verhältnisse. G. W.

55. ***F. Cintolesi.*** *Erscheinungen beim Einsenken von Kupfer in Kupfersulfat* (Annali dei Regi Istituti Tecnico e nautico di Livorno 9. S. 2. 63 pp. 1891). — Der Verf. hat die bekannte Erscheinung der Auflösung des electrolytischen Kupfers in der Kupfervitriollösung beobachtet und sie weiter verfolgt. Er findet, dass die Lösung einer solchen Kupferplatte im luftleeren Raum geringer ist als in dem mit verdünnter oder gar gewöhnlicher Luft erfüllten. Die gelöste Menge ist wesentlich proportional der Zeit. Kohlensäuregehalt der Lösung hat keinen Einfluss. Auch während des Durchganges des Stromes findet bekanntlich diese Lösung statt; der Consum der Anode ist grösser als die Zunahme der Kathode, und zwar namentlich bei Anwendung von Drähten statt Platten. Der Consum ist wesentlich proportional der Stromstärke und Dauer des Versuches. Mit der Dichtigkeit der Lösung nimmt vermuthlich der Consum zu.

Hiernach hat der Sauerstoff einen wesentlichen Einfluss auf die Erscheinungen.

In verdünnter Schwefelsäure nimmt das Gewicht einer electrolytisch dargestellten Kupferplatte bei Gegenwart von Luft etwas ab, um so weniger, je verdünnter die Säure ist. Ohne Luft ist die gelöste Kupfermenge noch kleiner, sogar kleiner wie in Kupfervitriollösung im luftleeren Raum.

In Wasserstoffsuperoxyd löst sich das Kupfer und bildet ein Kupferoxydulsalz, welches sich durch die Reaction mit

Kali und Ammoniak nachweisen lässt, bei Gegenwart von Phosphorsäure ein Kupferoxydsalz, und in einem Gemisch von Kupfervitriollösung und Wasserstoffsuperoxyd, Kupferoxydulhydrat, welches sich bei Gegenwart von etwas Säure löst.

Der bei der Electrolyse von Kupfervitriollösung zwischen Platinplatten gebildete Sauerstoff giebt kein Wasserstoffsuperoxyd, wohl aber enthält er Ozon. In reinem Wasserstoffsuperoxyd bildet Kupfer Kupferoxydul.

Ebenso wie die meisten der vorhergehenden Erfahrungen gehören auch die darauffolgenden Betrachtungen fast ausschliesslich in das Gebiet der reinen Chemie, weshalb wir hier auf dieselben nicht näher eingehen können. Bei der Electrolyse von Kupfervitriollösungen würde sich erst an der Kathode Cu, an der Anode $SO_3 + O$ bilden, dann sich das Kupfer der Anode mit dem Sauerstoff und Wasser zu $Cu_2(OH)_2$ oxydiren, sich aus $SO_3 + O$ bez. H_2O H_2SO_4 bilden und darauf $Cu_2(OH)_2 + H_2SO_4$ geben: $CuSO_4 + 2H_2O + Cu$. Das Wasser in der Lösung zwischen Kupferelectroden könnte H_2 und O geben; an der Anode bildete sich aus $H_2O + 2Cu + O = Cu_2(OH)_2$. Dann würde der Wasserstoff des Wassers auf $CuSO_4$ einwirken, es entstände aus $CuSO_4 + H_2 : Cu + H_2SO_4$. Durch die Luft würde aus dem eventuell fein vertheilten Kupfer $Cu(OH)_2$ gebildet werden können und das Oxydhydrat durch die in der Lösung vertheilte Säure in $CuSO_4$ verwandelt werden. — Bildet sich zuerst Kupferoxydul, wie bei der Electrolyse eines anderen Salzes, so kann derselbe durch den Sauerstoff in Oxydhydrat übergeführt werden. G. W.

---

56. ***A. Coehn.*** *Electrolytische Untersuchungen* (Dissertation Erlangen 1888. 39 pp.). — Bei der Electrolyse mit grösseren und kleineren Electroden ist der Niederschlag auf letzteren meist porös, auf ersteren glatt und schön. Mit dem Kupfervoltameter zeigten sich die von Hammerl (Beibl. 7, p. 911. 1883) gefundenen Resultate betreffs der Anwendung desselben. Die Bildung von Kupferhydrür, welche einen Gewichtsverlust an der Kathode bedingen kann, und das betr. Auftreten von Wasserstoff lässt sich vermeiden, wenn man die Verdünnung der Flüssigkeit an der Kathode vermeidet, so zum Theil, wenn man dieselbe über der Anode anbringt. Besser ge-

schieht dies durch Rühren der Flüssigkeit. In der That hat der Verf. gezeigt, dass bei strömendem Electrolyt keine Polarisation, auch keine Unregelmässigkeiten an der Kathode auftreten. Die Anode schwärzt sich häufig, namentlich wenn grössere Stromdichten verwendet werden, auch bei electrolytischem Kupfer. Die Stromdichte, bei der dies beginnt, lässt sich nicht feststellen. Dagegen wurde durch Auffangen des an der Anode auftretenden Sauerstoffs und Bestimmen mittelst pyrogallussaurem Kali gezeigt, dass für jedes Atom desselben ein entsprechendes Kupferatom daselbst zu wenig gelöst war.

Die aufsteigenden Gasblasen zeigten in einem cylindrischen Gefäss die eigenthümliche Erscheinung, dass sie erst aufstiegen, dann wieder niedersanken. Beim Oeffnen des Stromes gingen sie alle sofort nach oben, beim erneuten Schliessen sinken sie wieder nieder. Der Verf. meint demnach, diese Bewegungen könnten nicht durch Strömungen infolge von Concentrationsänderungen bedingt, sondern einer Anziehung durch die Electrode zuzuschreiben sein (ähnlich wie bei den Versuchen von Gouy C. R. 1888 p. 540, 930).

Bei der Electrolyse des Nickelsulfats lässt sich bei ruhendem Electrolyt keine Stromdichte finden, bei der an der Kathode die Gasentwickelung völlig aufhörte; die Wasserstoffblasen haften sehr fest an dem Metall. Bei bewegtem Electrolyt wurde der Metallabsatz gleichmässiger, indess musste der Flüssigkeitsstrahl direct gegen die Electrode gerichtet werden; indess hörte auch hier die Wasserstoffentwickelung nicht auf.

Mit abnehmender Stromstärke wird ein immer grösserer Theil auf die Zersetzung der Schwefelsäure verwendet, wie man auch je nach der Stromstärke aus gemischten Lösungen Messing, Bronce u. s. f. herstellen kann.

An rauhen Kathoden (von galvanoplastischem Kupfer) steigen die Gasblasen leichter in die Höhe, als am glatten. Da bei einer bestimmten Versuchsdauer (10 min.) ein Maximum des Nickelniederschlages erreicht wird, und seine Menge sich nachher nicht mehr wesentlich erhöht, so ist es zweckmässig, den Strom wiederholt dabei zu unterbrechen.

Dieses Resultat wurde auf die electrolytische Ausscheidung von Aluminium angewendet und eine solche erhalten, wenn

intermittirender Strom durch eine Lösung von schwefelsaurem Aluminium ging.

Weitere Versuche über den Niederschlag von Aluminium stehen in Aussicht. G. W.

---

57. ***Edgar E. Smith und Frank Muhr.*** *Electrolytische Trennungen* (Chem. News. 64, p. 81—82. 1891). — Der Inhalt ist wesentlich chemisch. Er behandelt die electrolytischen Trennungen von Gold von Kupfer, Nickel, Zink von Cadmium Silber, und Quecksilber von Platin in cyanhaltigen Lösungen. G. W.

58. ***W. Ostwald.*** *Chemische Fernewirkung* (Ber. der math. phys. Classe der Sächs. Ges. der Wissensch. p. 239—252, 1891) Auf Grundlage der Theorie der freien Jonen von Arrhenius sah Verf. eine Reihe zum Theil noch nicht bekannter Erscheinungen voraus, die er mit dem Namen der chemischen Fernewirkung bezeichnet. Die mitgetheilten Versuche lehren nämlich: Nicht nur Metalle wie Zink, Cadmium, Zinn lösen sich bei Berührung mit Platin in neutralen Salzlösungen, sobald man die specifischen Auflösungsmittel dieser Metalle (Säuren) auf das Platin wirken lässt, sondern dasselbe gilt auch von den „edleren" Metallen. Mit Platin armiertes Gold löst sich in Kochsalzlösung, Silber in verdünnter Schwefelsäure, wenn Chlor beziehungsweise Chromsäure zum Platin gebracht wird. An Stelle des „galvanischen Gegensatzes" der älteren Theorien setzt Verf. bei Erklärung der zu Grunde liegenden electrolytischen Vorgänge bestimmtere Vorstellungen. Das Zink z. B. entsendet positive Jonen, bis sich eine bestimmte Potentialdifferenz zwischen Metall und Lösung hergestellt hat. Ob die Lösung des Zinks (nach Ablauf dieses Ladungsstromes) dann weiter fortschreiten kann, das wird davon abhängen, ob das positive Jon der Lösung seine Elektricität an die Elektrode abzugeben vermag. Beim Jon Kalium und bei Platinelectrode ist dies nicht der Fall, wohl aber wenn sich am Platindraht durch Schwefelsäurezusatz Wasserstoffionen befinden. Sie geben ihre electrischen Ladungen leichter ab und entweichen als gewöhnlicher Wasserstoff. Aus analogen Gründen löst sich reines und amalgamiertes Zink in Säure nur, wenn durch Be-

rührung mit geeigneten anderen Metallen (Platin, Kupfer) das Entweichen des Wasserstoff erleichtert wird, oder die vorhandenen positiven Jonen in irgend einer anderen Weise aus dem Lösungsmittel entfernt werden.

Umgekehrt spielt bei Lösung der edleren Metalle die wesentliche Rolle das negative Jon. In der That löst sich Gold in oben angegebenem Versuche nicht besser, wenn Salzsäure, als wenn Kochsalzlösung mit Chlor gesättigt beim Platin vorhanden ist. Hier spalten sich die Chlormoleküle in negativ geladene Chlorionen und gestatten dadurch den Goldionen Eintritt in den Electrolyten. Ueberhaupt bezeichnet Verf. als Grund der Wirksamkeit des freien Chlor auf Metalle die grosse Neigung des Chlors in den Jonenzustand überzugehen und definiert das Wort „Neigung" „Tendenz" auf Grund einer Zwischenbetrachtung über die Folgen der Verschiedenheit des Intensitätsfactors der Energie an zwei Stellen desselben Gebildes.

Ferner werden noch einige Experimente beschrieben, bei denen auch durch Bildung und Vernichtung von Jonen innerhalb wässeriger Lösungen galvanische Ströme zu Stande kommen, ganz wie sie nach der Theorie vom Verf. erwartet wurden.

Endlich bringt Verf. seine Ueberzeugung von der Nothwendigkeit eines eingehenden quantitativen Studiums des besprochenen Gebietes zum Ausdrucke. D. C.

---

59. ***P. Duhem.*** *Ueber die Theorie der Kette* (C. R. **113**, p. 536—537. 1891). — Herr Duhem erwähnt, dass die Formel, vermöge deren Gilbault den Einfluss des Druckes auf die hydroelectrische Kraft der Ketten reducirt, nicht aus den von H. v. Helmholtz gegebenen nicht vollständigen Beziehungen zwischen der E. M. K. der Kette zur freien Energie, sondern aus denen von Gibbs über die Beziehungen zwischen der E. M. K. und dem totalen thermodynamischen Potential folgt, die schon 1884 von Moutier aus des Verf. Manuscripten und 1886 in seinem Buche über das thermodynamische Potential (p. 117), auch neuerdings in seinen Leçons sur l'Electricité et le Magnétisme (p. 548) abgeleitet worden ist.
G. W.

---

60. ***Stronhal u. Barus.*** *Constante Magnete* (Ellectrotechn. Ztschr. **12**, p. 558. 1891). — Ein glasharter Magnet, dessen Länge 119 mal so gross wie sein Durchmesser war, verlor bei 6 Stunden langem Erhitzen in Dampf von 100°. 30% bei neuer Magnetisirung nur 5,3% seines Momentes; Magnete von 108, 35, 14 facher Länge im Verhältniss zum Durchmesser verlieren beim ersten Erwärmen 28, 49, 67%. So behandelte Magnete verlieren auch beim Schlagen weniger von ihrem Moment. Es ist also zweckmässig, die Magnete glashart zu machen, etwa 20—30 Stunden in Dampf von 100° zu erhitzen, sie nun möglichst stark zu magnetisiren und wiederum 5 oder mehr Stunden zu erwärmen. G. W.

---

61. ***Gerosa.*** *Ueber die Intensität der Magnetisirung von Eisenröhren und Eisenspiralen* (Rend. Lincei **7**, p. 151—156. 1891). — 45,6 cm lange cylindrische Röhren von 0,156—0,285 cm äusseren Durchmesser, aus einem einmal auf einen Stahldraht gewundenen Eisenblech durch Ausziehen in Zieheisen hergestellt, und ein weicher Eisendraht von gleicher Länge und 0,107 cm Dicke, welcher in die kleine Röhre eingeführt werden konnte, dienten zu den Versuchen. Die Röhren wurden in einer Spirale vor einem Magnetspiegel auf und ab in cyclischer Reihenfolge magnetisirt. Der Gang der Erscheinungen ist der bekannte. Die Aenderung der Stärke der Magnetisirungen, sowie die Fläche des cyclischen Kreises sind klein; sie werden gross, wenn der Eisenkern in die Röhre eingeführt wird.

Auch werden kleinere 60 cm lange, 0,148 bis 0,261 weite Eisendrahtspiralen in Magnetfeldern von 0 bis 26 Einheiten magnetisirt. Auch hier ergaben sich ähnliche Cyclen; die Magnetismen sind viel kleiner als die des einzulegenden Eisendrahtes. Bei der ersten Magnetisirung von den Cyclen ist die Intensität der Magnetisirung proportional der magnetisirenden Kraft. Beim ersten Cyclus ist die betreffende Fläche fast von zwei fast geraden Linien begrenzt, welche am Anfang etwas gegen den Anfangspunkt convex sind. Die Grösse der Aenderungen beim Einlegen des Eisendrahtes sind viel kleiner als bei den Röhren und ebenso die mittleren Magnetisirungen, welche mit der Zahl der Spiralwindungen auf dem Draht wächst.

Ist n die Zahl der Spiralwindungen, L die halbe Länge, R der Radius, d der Abstand von der Magnetnadel, sind l und r die Länge und der Radius des Drahtes, i_1, γ und β Constanten, so ergiebt sich die Magnetisirung des Eisendrahtes in der Axe der Magnetisirungsspirale

$$J = \frac{nL\left(\frac{d}{L}+1\right)^5\left(\frac{d}{L}+2\right)\left(1-\frac{d}{\sqrt{R^2+d^2}}\right)}{\frac{l}{L}\left\{2\left(\frac{d}{L}+1\right)^2+\frac{l^2}{L^2}\right\}\left(\frac{R+d}{L}+2\right)}\,\frac{i_1}{r^2\gamma}\,\beta$$

und die der Spirale, wenn die Windungen des Drahtes um den Winkel δ gegen die Axe geneigt sind,

$$J_1 = J\left\{1+\frac{l^2}{(d+l)^2}\left(1+\tfrac{1}{2}\frac{l^2}{(d+L)^2}\right)\sin^2\delta\right\}\cos^2\delta$$

Zickzackdrähte geben in den Cyclen ähnliche Curven wie gerade Drähte und bei den Cyclen vermindert sich die Fläche in demselben Maasse, als der Winkel der einzelnen Drahtstücke mit der Axe von 0 bis 180° wächst. G. W.

---

62. ***C. Chree.*** *Ueber die Wirkung des Druckes auf die Magnetisirung von Cobalt* (Trans. Roy. Soc. London **181** (A), p. 329—387. 1890). — Eine speciellere Ausführung der bereits nach den Proc. Roy. Soc. in den Beibl. **14**, p. 398 mitgetheilten Resultate. G. W.

---

63. ***Th. Des Coudres.*** *Ueber scheinbare Widerstandsänderungen des Quecksilbers durch magnetische Kräfte* (Verh. der phys. Ges. z. Berlin **10**, p. 50—52) 1891 Verf. bespricht zunächst die hydrodynamischen Bewegungen (die Wirbel), welche in einer von galvanischen Strömen durchsetzten Flüssigkeitsmasse auftreten müssen, falls sich die Flüssigkeit in einem magnetischen Felde befindet. Er folgert: Ein flüssiger Leiter wie Quecksilber wird, von gewissen speciellen Fällen abgesehen, im Magnetfelde eine scheinbare Widerstandszunahme erfahren (als Aequivalent der in den Wirbeln verbrauchten Energie) und die scheinbare Widerstandszunahme wird für constante Ströme grösser sein, als für Wechselströme.

Die erwarteten Erscheinungen haben sich auch experimentell bestätigen lassen. Die vier Seiten eines Wheatstone'schen Brückenparallelogramms waren von Quecksilber gebildet, das

in 0,4 cm weite Glasrohre von etwa 1,5 m Länge eingeschlossen war. Zwei in der gewöhnlichen Anordnung der Brückencombination einander gegenüberliegende Seiten des Vierecks liefen zwischen den Polen eines hufeisenförmigen Electromagneten hindurch. Bei seiner Erregung durch einen Strom von mehreren Elementen zeigte das Galvanometer Widerstandsvermehrung an, das Telephon nicht. Auch folgende Thatsache wurde noch constatirt. Sind die Widerstände während constanter magnetischer Feldstärke so abgeglichen, dass kein dauernder Strom durch das Galvanometer in der Brücke fliesst, so treten doch beim Schliessen und beim Oeffnen des Messstromes bedeutende einmalige Ausschläge des Galvanometers auf in dem Sinne wie ihn die Theorie verlangt.

D. C.

64. ***H. Tomlinson.*** *Der Einfluss von Spannung und Dehnung auf die physikalischen Eigenschaften der Materien III. Magnetische Induction. Die innere Reibung von Eisen, Nickel, Cobalt, studirt durch magnetische Kreisprocesse von sehr geringem Umfange* (Trans. Roy. Soc. London 182 A., p. 341—369. 1891). — Eine ausführlichere Mittheilung über die bereits Beibl. 14, p. 396 referirten Untersuchungen. G. W.

---

65. ***T. Trouton.*** *Magnetische Versuche in Verbindung mit der Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Magnetismus im Eisen* (Electrician 27, p. 520—521. 1891. Brit. Assoc. Cardiff.). — An den beiden Enden einer Eisenstange befanden sich entgegengesetzt gewundene Spiralen, durch welche alternirende Ströme geleitet wurden. Zwischen ihnen war auf den Stab eine mit einem Telephon verbundene Spirale geschoben. Es zeigten sich schwache Anzeichen von Interferenzen minimaler Intensität. Bei Eisenringen, auf die eine Magnetisirungsspirale und eine Inductionsspirale mit Telephon geschoben waren, zeigten sich beim Durchleiten alternirender Ströme durch erstere Knoten und Bäuche (4—5 in einem 10 Fuss langen Ringe). Ein ballistisches Galvanometer gab nur Ablenkungen nach derselben Richtung. Die Herren Larmor und Lodge beziehen diese Erscheinungen auf mechanische Schwingungen oder Unterschiede der Härte, Herr Rücker auf ursprüngliche Magnetisirung des Ringes. G. W.

---

66. ***G. Knott.*** *Ueber die Wechselwirkung von longitudinaler und transversaler Magnetisirung in Eisen- und Nickeldrähten* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 18, p. 124. 1891). — Frühere Versuche (Beibl. 14, p. 1154) hatten, wie sich später zeigte, unter dem Uebelstand gelitten, dass permanente Drillung des Drahtes die merkwürdigen Resultate wenigstens grössten Theils beeinflnssten. Die Versnche wurden desshalb wieder aufgenommen. Der Draht wurde in eine Glasröhre geschoben, die etwas länger war, als die zugleich als Rückleitung dienende Metallröhre, auf welche die Magnetisirungsspirale gewunden war. Die Drähte wurden unter dem Einfluss des Erdmagnetismus vertical aufgehängt und ausgeglüht. Sie verloren ihre hierbei auftretende Polarität bald bei den cylischen Processen; dann wurden sie ohne Drillung in die Glasröhre gebracht.

Die Wirkung eines durch den ungedrillten Draht geleiteten Stromes war nur die Verkleinerung des Umfanges der Intensitätsänderungen bei cylischen Aenderungen des Magnetfeldes. Die Susceptibilität ist kleiner, je stärker der Strom ist. Ein Polaritätswechsel findet nicht statt.

Wird ein Eisen- oder Nickeldraht schwach gedrillt, so sind die Aenderungen der Polarität unter Einfluss einer longitudinalen Kraft, wenn ein Strom durch den Draht fliesst, von ansserordentlicher Grösse. Man kann hierdurch sonst unmerkbare Drillungen der Drähte nachweisen.

Die Versuche werden fortgesetzt. G. W.

---

67. ***C. G. Knott*** *und* ***S. Kimura.*** *Ueber grosse thermoelectrische Wirkungen der Dehnung an Eisen* (Journal of the College of Science. Imperial University. Japan 4, pl. 2, p. 341—356. 1891). — Die Resultate sollen nur als vorläufige betrachtet werden.

Ein 1,2 cm dicker Eisendraht wurde in der Axe einer ans zwei halbcylindrischen Theilen bestehenden 90 cm langen und 2,2 cm weiten horizontalen Röhre erhitzt. Der untere feste Theil war nm 12 cm länger und der überschüssige Theil bildete ein festes Stück Eisen, welches im Kohlenfener bis zur hellen Rothglnth erhitzt wurde. Das andere kalte Ende der Röhre wurde mit Watte verstopft, der Draht am einen Ende an dem geschlossenen Theil des festen Endes der Röhre be-

festigt und am andern unter Einschaltung eines Dynamometer durch eine Schrauhe gespannt. An verschiedenen Stellen des Drahtes wurden zwei Drähte, der eine vom Metall desselhen, der andere von anderem Metall, hesonders Neusilber, befestigt. Sie hildeten ein Thermoelement zur Messung der Temperatur. Bei Verhindung des Endes des gespannten Drahtes und eines dieser Drähte erhielt man die Wirkung der Dehnung auf das thermoelectrische Verhalten. Die Stärke der Ströme wurde an einem empfindlichen Galvanometer ahgelesen.

Bei Eisendrähten zeigten sich sehr kleine thermoelectrische Aenderungen vor der Erwärmung, nur infolge von Spannungsänderungen, wie wenn das mit dem Dynamometer verbundene Ende erwärmt wurde, wahrscheinlich weil das ausserhalh der Röhre liegende Stück des Drahtes etwas wärmer war als das innerhalb.

Die Resultate stimmen im allgemeinen mit den früheren, nur bemerkt man eine gewisse geordnete Aufeinanderfolge der Aenderungen bei zunehmenden Spannungen. Dies könnte davon herrühren, dass der Thomsoneffect in einem Eisendraht permanente Aenderungen durch Einwirkung und Aufhehung der longitudinalen Spannung erfährt. Die electromotorische Kraft e zwischen dem vorher gedehnten und ungedehnten Draht positiv genommen für einen Strom von dem ersteren zum letzteren durch die heisse Contactstelle lässt sich durch $e = +34 - 0{,}21\,t$ Mikrovolts ausdrücken, wo t in Centigraden gegehen ist. Auch ergiebt sich eine Maximalwirkung hei der Dehnung durch eine Belastung von 8—10 kgr, was mit einigen Versuchen von Ewing ühereinstimmt. Im Allgemeinen ändert sich darnach die Linie des Eisens im thermoelectrischen Diagramm sowohl in der Richtung wie in der Höhe bei der Dehnung, die Peltier'sche und Thomson'sche Wirkung ändern sich beide.

G. W.

68 u. 69. ***J. Parker.*** *Die Theorie des Magnetismus und die Absurdität der diamagnetischen Polarität* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 192—203 u. 253—277. 1891). — ***G. F. Fitzgerald.*** *Dasselbe* (Phil. Mag (5) **32**, p. 318—319. 1891). — Eine kleine Wismuthkugel wird von einem Pole eines starken Electromagneten, dessen anderer Pol weit entfernt ist, scheinbar ahgestossen. Diese scheinhare Ahstossung kann indessen durch einen Unter-

schied im Drucke der umgebenden Luft hervorgebracht sein. Dazu würde schon ein ganz geringer Druckunterschied genügen, da die Kräfte der diamagnetischen Abstossung immer nur sehr gering sind. So wird auch ein Luftballon scheinbar von der Erde abgestossen, in Wirklichkeit aber von ihr angezogen.

Man denke sich die Wismuthkugel in einem vollkommenen Vacuum aufgehängt und dafür Sorge getragen, dass die Temperatur derselben stets auf gleicher Höhe erhalten wird. Die Voraussetzung, dass die Wismuthkugel von dem Magnetpole abgestossen wird, in Verbindung mit der Annahme, dass zur Aenderung der magnetischen oder diamagnetischen Polarität ein gewisser Zeitaufwand erforderlich ist, führt dann zu einem Widerspruch mit den beiden Hauptsätzen der Thermodynamik. Bei plötzlicher Annäherung bleibt nämlich die diamagnetische Polarität hinter der durch die jeweilige Feldstärke bedingten zurück, während sie bei der späteren plötzlichen Entfernung dieselbe übersteigt. Es würde daher beim Rückgange mehr Arbeit gewonnen als beim Hingange aufgewendet wurde, während zugleich kein Wärmeübergang von höherer zu niederer Temperatur stattfand, woraus der Schluss folgt.

Gegen diese schon früher veröffentlichte Beweisführung des Verf. hatte Lodge eingewendet, dass die abstossende Kraft beim Rückgange durch die Plötzlichkeit des letzteren beinflusst werden könnte. Der Verf. modificirt, um diesen Einwendungen zu entgehen, seine Beweisführung indem er eine unstabile Vertheilung des Magnetismus in Betracht zieht. Beim Hingange der Wismuthkugel soll diese vor jedem Stosse bewahrt bleiben, so dass während desselben keine Aenderung in der Magnetisirung stattfindet. In der Endlage ist die letztere unstabil; durch einen kleinen Stoss, der keinen merklichen Energieaufwand erfordert, wird dann die Gleichgewichtsvertheilung hergestellt. Der dabei auftretende Wärmeübergang findet bei einer während des ganzen Vorganges constant erhaltenen Temperatur statt. Dann wird die Kugel stosslos in die Anfangslage zurückgeführt, wobei sich ihre Magnetisirung abermals nicht ändert und durch einen zweiten Stoss der Anfangszustand wieder hergestellt. — Auch bei diesem Processe wird Arbeit gewonnen, ohne dass ein Temperaturgefälle besteht.

Die Zulässigkeit der Schlussweise sucht der Verf. durch

Anwendung derselben auf eine Reihe von magnetischen und electrischen Erscheinungen nachzuweisen.

Im zweiten Theile der Abhandlung entwickelt der Verf. zunächst die bekannten Gleichungen für die magnetische Polarisirung und giebt in Anlehnung an die Duhem'schen Arbeiten die Ableitung für die Energie und Entropie eines magnetischen Systems. Für die Druckdifferenz in Luft an zwei Stellen des magnetischen Feldes, an denen die magnetische Kraft F_1 bezw. F_2 ist, kann man näherungsweise setzen

$$p_2 - p_1 = \frac{k}{2}(F_2^2 - F_1^2)$$

wenn k die Susceptibilität ist. Diese Druckdifferenz erklärt die scheinbare Abstossung solcher Körper, für welche k kleiner ist als für das umgebende Medium.

Schliesslich behandelt der Verf. noch einige Beispiele, welche bereits von Duhem in seinem Buche „L'aimantation par influence" besprochen wurden.

Herr Fitzgerald bedauert, als Mitherausgeber des Phil. Mag., diese Abhandlung vor dem Druck nicht gesehen zu haben, da er sie sonst dem Autor zur wiederholten Ueberlegung zurückgegeben hätte. A. F.

---

70. ***J. Linde.*** *Methode zur Bestimmung des Selbstpotentials* (Exners Rep. **27**, p. 385—390. 1891). — Die Bestimmung geschieht mittelst der Wheatstone'schen Brücke $A\begin{smallmatrix}C\\D\end{smallmatrix}B$, in deren einem der die Enden des Messdrahtes AB verbindenden Parallelzweige AC die auf ihr Selbstpotential zu untersuchende Rolle und eine Tangentenbussole, in deren Brücke ein Galvanometer eingeschaltet wird. Ist u_1 der Ausschlag der Tangentenbussole, u der Ausschlag des Galvanometermagnets, T die Schwingungsdauer desselben, W der Rheostatenwiderstand in dem zweiten Parallelzweige CB, λ die Verschiebung des Contactes auf der Brücke, welche den Ausschlag u bewirkt, e die Länge BD, so ist das Selbstpotential

$$Q = \frac{WL\lambda}{e^2}\frac{T}{\pi}\frac{2\sin\frac{u}{2}}{tg\,u_1}e^{\frac{T}{\pi}\operatorname{arc}\,tg\frac{\pi}{\lambda}}$$

G. W.

---

71. *A. v. Obermayer. Ueber das Zerstäuben von Eisendraht durch den electrischen Entladungsschlag* (Wien. Ber. 100 II, p. 451—452. 1891). — Durch den Schlag einer Batterie von 24 zu je 12 nebeneinander verbundenen Flaschen von zusammen 100 m Capacität, welche Schlagweiten von 11 cm gestattet, wurden 5—7 cm lange Eisendrähte von 0,2 mm Durchmesser unter Einschaltung einer 5—9 cm langen Funkenstrecke zerstäubt und dabei photographirt. Bei langen Drähten und kurzer Funkenstrecke zerreisst der Draht in mehrere verschieden grosse Stücke, die weggeschleudert werden. Kurze Drähte bei längerer Luftstrecke zeigen einen dickeren glühenden Streifen, von dem feine transversale Strahlen ausgehen. Kurze Drähte geben bei grosser Luftstrecke eine wulstige, verschieden ausgebauchte, continuirliche, ihrer Richtung entsprechende Lichtmasse, ähnlich wie ein Funken zwischen kurzen, die Electroden bildenden Eisendrahtstücken. G. W.

---

72. *A. v. Obermayer. Zur Erklärung einer mit der fortführenden Entladung verbundenen Anziehungserscheinung* (Wien. Ber. 100 (2), p. 100—106. 1891). — Bereits Beibl. 14, p. 1013 sind die Versuche des Verf. beschrieben, nach denen an einer Metallplatte einer negativen Spitze gegenüber Bogen von Papier haften. Hierzu ist zweckmässig, dass das Papier in der Nähe eines Ofens getrocknet werde. Die ganze Papierlage zeigt an einem Electroscop kaum Electricität, das oberste Blatt für sich ist beiderseits stark negativ, die folgenden Blätter oben positiv, unten negativ, das letzte Blatt beiderseits stark positiv. Einlegen von Stanniolblättern zwischen die Papiere ändert nichts. Aehnlich verhalten sich Glimmerblätter und dünne Glasplatten (vgl. Wied. El. II, p. 102), welche aufeinander gelegt und deren obere electrisirt wird. Die Erscheinung ist durch die convective Entladung bedingt; die Kräfte, welche bei den Kundt'schen Staubfiguren und dem Niederschlag von Rauch wirken, dauern noch länger an, und die schlechtleitenden Körper sind dauernd dielectrisch polarisirt.

Die scharfen Abgrenzungen der Kundt'schen Staubfiguren rühren davon her, dass in den Linien, durch welchen die convective Entladung erfolgt, eine heftige Erregung stattfindet,

längs der gewöhnlichen Kraftlinien nicht. Letztere drängen die Strömungslinien zusammen, indem sie sie abstossen wie sich untereinander. — Die electrischen Schatten erklären sich ähnlich. Wird ein schattenwerfender Körper, etwa ein isolirtes Metallkreuz zwischen eine Spitze und eine mit Seide überzogene Kugel gebracht, so gehen von der Spitze zum Kreuz und von da zur Kugel Kraftlinien hindurch. Zugleich trennen sich Kraftlinien von der Spitze los, die an dem Kreuz vorbei gehen, und die Seide an der Stellen leuchtend machen, wo sie verschwinden. Die Stellen, wo die nicht abgeleiteten Kraftlinien endigen, bleiben dunkel.

Die Bedeutung der convectiven Entladung ergiebt sich auch aus der Nothwendigkeit der Spitzenkämme zur Erregung des Glases der Influenzmaschine und auch aus folgendem Versuche.

Bringt man an die Scheibe einer erregten Influenzmaschine eine Schicht Papierblätter und dahinter eine abgeleitete Metallplatte oder einen abgeleiteten Spitzenkamm, so laden sich die Blätter kaum, wohl aber, wenn sie zwischen die rotirende Glasscheihe und den einen Spitzenkamm geschoben werden.

G. W.

73. ***Glazebrook.*** *Die Beziehung zwischen dem Ohm und dem legalen Ohm* (Electrician **27**, p. 615—616. 1891). — Noch eine Betrachtung über die Beziehung des legalen Ohm zu der doch wohl nunmehr zu verlassenden B. A. U (1. B A U = 0,9866 Ohm). G. W.

74. ***J. Perry.*** *Practische electromagnetische Einheiten* (Electrician **27**, p. 355. 1891.) — Als practische Einheit für den magnetischen Kraft- oder Inductionsfluss wird ein Feld von 10^8 C. G. S., für die magnetische Permeabilität der Luft der Werth $4\pi . 10^{-9}$ und für die magnetomotorische Kraft eine Ampèrewindung vorgeschlagen. Diese Festsetzungen hätten den Vortheil, die Berechnungen von Dynamomaschinen und Transformatoren zu vereinfachen. Es folgt daraus nämlich: 1. Die electromotorische Kraft in 1 cm Drahtlänge ist bei einer Geschwindigkeit von 1 cm/sec durch ein Einheitsfeld gleich 1 Volt; 2. die im gleichen Falle geleistete Arbeit ist gleich ein Watt, wenn der Strom in dem Drahte 1 Amp. be-

trägt; 3. eine magnetomotorische Kraft von einer Ampèrewindung für 1 cm Länge erzeugt die Einheit der Induction, wenn die Permeabilität gleich 1 ist; 4. Eine Inductionsänderung von einer Einheit pro Secunde erzeugt in jeder Drahtwindung eine electromotorische Kraft von 1 Volt.

Dann wird noch darauf hingewiesen, dass man durch eine entsprechende Abänderung dieser Festsetzungen zu ebenso einfachen Rechnungen mit Verwendung des englischen Zolles als Längeneinheit gelangt. A. F.

---

75. ***O. Heaviside.*** *Electromagnetische Theorie VI—XI* (Electrician 26, p. 566—567, 633—634, 720—722, 781—783, 27, p. 95—96, 239—240. 1891). — Für das Integral eines Vectors längs einer geschlossen Linie (z. B. für das Integral der magnetischen Kraft längs einer Curve, welche eine electrische Strombahn umschlingt) führt der Verf. das Wort „Umkreisung“ (circuitation) ein. Bei geeigneter Wahl der electrischen und magnetischen Einheiten ist dieses Linienintegral der magnetischen Kraft gleich der Stromintensität, welche durch die geschlossene Curve geht. In diese Stromintensität ist ausser dem Leitungsstrom auch der Verschiebungsstrom mit einzurechnen. — In denselben Einheiten ist dann ferner das Linienintegral der electrischen Kraft negativ genommen gleich dem magnetischen Strom durch die geschlossene Curve.

Nimmt man an Stelle der Gesammtströme die specifischen Stromintensitäten, dann geht das Linienintegral in den „curl“ über. Da das letztere von englischen Autoren vielfach als Operationszeichen verwendet wird, sieht der Ref. von einer Uebersetzung (wörtlich Zopf, am besten vielleicht mit dem stammverwandten Worte Quirl zu übersetzen) ab. Mit Hülfe des curl lassen sich die zwei electromagnetischen Hauptgesetze schreiben:

$$\text{curl } H_1 = J \quad \text{und} \quad -\text{curl } E_1 = G,$$

wenn J und G die specifischen Stromintensitäten des electrischen bezw. magnetischen Stromes und $E_1 H_1$ die electrische bezw. magnetische „Kraft des Feldes“ bedeuten. Die letztere unterscheidet sich von der gesammten Kraft des „Kraftflusses“ um die „eingeprägte“ (impressed) oder äussere Kraft, welche

etwa noch neben der vom Felde erzeugten vorkommt. Mit $H_1 = H - h$, wo h die eingeprägte, H die Gesammtkraft, schreiben sich die obigen Gleichungen

$$\text{curl } (H - h) = J; \qquad -\text{curl } (E - e) = G.$$

Zu diesen „eingeprägten" electrischen Kräften e rechnet der Verf.; die Volta'sche Kraft bei der Berührung heterogener Körper, die thermoelectrische Kraft, die Kraft einer inneren Electrisirung im Dielectricum (welche z. B. die Rückstandsbildung hervorruft) und die durch Bewegung hervorgerufene electrische Kraft; ähnlich bei h.

Zur Berechnung der letzterwähnten Kraft macht der Verf. Gebrauch vom Producte zweier Vectoren, dessen Eigenschaften er kurz entwickelt. Wenn q die Geschwindigkeit der Bewegung bedeutet und V das Symbol des Vectorproductes ist, erhält man für die durch die Bewegung eingeprägten electrischen bezw. magnetischen Kräfte

$$e = VqB, \qquad h = VDq$$

wobei wie früher D die electrische Verschiebung und B die magnetische Induction angiebt.

Die im Innern einer im Dielectrikum verlaufenden geschlossenen Fläche befindliche freie Electricitätsmenge ist nach Maxwell gleich dem Oberflächenintegrale der Verschiebung über die Fläche. Für ein unendlich kleines Einheitsvolumen geht dasselbe über in die „Divergenz"-div. der Verschiebung und man hat daher

$$\varrho = \text{div. } D; \qquad \sigma = \text{div. } B$$

wenn ϱ und σ die Raumdichten der freien Electrisirung bezw. der (supponirten) freien Magnetisirung bedeuten. (Die erste dieser Gleichungen stimmt im Wesentlichen natürlich mit der Laplace-Poisson'schen Gleichung überein; sie enthält nur die Verschiebung an Stelle des Potentials, dessen Einführung der Verf. überall vermeidet). Bei der Verschiebung eines electrisch geladenen Punktes entstehen im Dielectrikum Verschiebungsströme, die überall die solenoidale Bedingung erfüllen (d. h. keine Divergenz haben) mit Ausnahme der Stelle selbst, in welcher sich der geladene Punkt gerade befindet. Um überall zu geschlossenen Strömen zu gelangen, muss man daher den

Convectionsstrom $u \cdot \varrho$ mit in Rechnung ziehen, wenn u die Geschwindigkeit der Ladung ϱ darstellt.

Der Verf. betrachtet hierauf verschiedene Fälle einer solchen Bewegung eines geladenen Körpers in einem Dielectricum, wobei entweder nur der Körper sich verschiebt und das Dielectricum in Ruhe bleibt oder wobei auch das Letztere eine Bewegung gegen den absoluten Raum ausführt. Im ersten Falle möge sich z. B. der Körper mit der Lichtgeschwindigkeit von einem Punkte A nach einem Punkte B bewegen. Zieht man dann eine Kugelfläche durch B vom Mittelpunkte A aus, so ist ausserhalb derselben die Verschiebung D überall noch so wie zu Anfang; innerhalb ist dagegen D überall gleich Null. Auf der Kugelfläche selbst erfolgt dagegen eine von B ausgehende Verschiebung längs der Meridiankreise, an welche sich die ausserhalb der Kugel vorhandenen Verschiebungen als Fortsetzungen anschliessen. Neben diesen electrischen Verschiebungen geht (infolge ihrer Aenderungen in der Zeit) eine magnetische Induction einher, welche sich gleichfalls auf die Kugeloberfläche beschränkt und die Richtung der Parallelkreise befolgt. Die Kugeloberfläche bildet daher eine electromagnetische Wellenfläche, aus der bei weiterem Fortschreiten schliesslich auch eine ebene Welle hervorgeht.

In der XI. Abhandlung schlägt der Verf. vor, in den „wahren" Strom noch ein viertes Glied einzurechnen für den Fall, dass das Medium sich in Bewegung befindet. Bezeichnet man nämlich die durch Bewegung hervorgebrachte magnetische Kraft mit h und die sonst „eingeprägte" Kraft mit h_0 (und entsprechend e bezw. e_0), so ist nach dem Früheren

$$\text{curl}\,(H - h_0 - h) = J = C + D + u\varrho$$

wo C den Leitungsstrom, $\dot{D}$ den Verschiebungs- und $u\varrho$ den Convectionsstrom darstellt; ebenso

$$-\,\text{curl}\,(E - e_0 - e) = G = K + \dot{B} + \omega\sigma$$

Nun lassen sich h und e vollständig von den übrigen eingeprägten Kräften absondern, wenn man setzt

$$\text{curl}\,h = j\,; \qquad -\,\text{curl}\,e = g$$

und die Grössen j und g als Bestandtheile der „wahren" Ströme ansieht. Die beiden electromagnetischen Hauptgesetze schreiben sich dann

$$\text{curl}\,(H - h_0) = J_0 = C + \dot{D} + u\varrho + j$$
$$-\,\text{curl}\,(E - e_0) = G_0 = K + \dot{B} + \omega\sigma + g$$

Dann geht der Verf. auf das Princip der Continuität der Energie ein, welches nur eine speciellere Form des allgemeinen von der Erhaltung der Energie bildet. Nach diesem besteht eine Continuität der Energie der Zeit, aber nicht auch nothwendig dem Raume nach. Es könnte etwa die Energie an einer Stelle verschwinden nnd an einer anderen zur selben Zeit auftauchen, ohne eine dazwischen gelegene Bahn durchlaufen zu haben. Der Verf. verwirft diese Ansicht und nimmt an, dass auch dem Raum nach nur continuirliche Energieübertragungen möglich sind. A. F.

76. *Ist der Schiffscompass eine chinesische Erfindung?* (Nat. **44**, p. 308—309. 1891). — Einige Mittheilungen aus dem Nord China Herald, die den Chinesen die Ehre der Erfindung des Compass zuerkennen. Der erste Autor, der die südweisende Nadel überhaupt erwähnt, lebte im vierten Jahrhundert, die erste Erwähnung des Schiffscompasses findet sich 1122. Die Japanesen haben den Compass von den Portugiesen erhalten. E. W.

77. ***Th. Schwartze.*** *Ueber die physikalische Bedeutung der Dimensionsformeln der electrischen Grössen* (Exner's Rep. **27**, p. 234—236. 1891). — Der Verf. ändert die herkömmlichen Dimensionsformeln ihrem Werthe nach nicht, gruppirt die Factoren in denselben aber überall so, dass die Masse stets in der Verbindung $\sqrt{M.d}$ auftritt, wo d eine Länge ist. Er ist der Ansicht, dass die auf intermolekularen Processen beruhende Fernewirkung hierdurch ihren Ausdruck findet und hält diese Schreibweise der Formeln für logisch berechtigter, als die sonst übliche. A. F.

78. ***O. Lodge.*** *Name für Resonanz* (Nat. 44, p. 248—49. 1891). — Für die electrische Resonanz will Lodge den Namen Syntonie einführen. E. W.

79. ***J. Larmor.*** *Ueber die Theorie der Electrodynamik* (Proc. Roy. Soc. **49**, p. 521—536. 1891). — Der Verf. lehnt

sich an die v. Helmholtz'sche Theorie an, welche er in einigen Punkten verallgemeinert und betrachtet die Maxwell'sche Theorie in demselben Sinne wie v. Helmholtz als einen Grenzfall der ersteren, wobei er jedoch gerade diesen Grenzfall als durch die Erfahrung bestätigt betrachtet.

Wenn beim Laden eines Condensators F die electrische Kraft im Dielectricum, kF die Verschiebung, σ die Dichte der zugeführten und σ' jene der freien Ladung an der Plattenoberfläche ist, erhält man mit $F = 4\pi\sigma'$ für σ den Werth $kF + F/4\pi$. Der gesammte Strom ist daher an der Plattenoberfläche nicht geschlossen (solenoidal oder circuital) und wird es nur näherungsweise je grösser man k im Vergleich zur Einheit setzt. mit $k = \infty$ erhält man die Maxwell'sche Theorie.

Das electrodynamische Potential ungeschlossener Ströme setzt der Verf., indem er von den v. Helmholtz'schen Betrachtungen ausgeht

$$T = \int\int JJ' ds ds' \left\{ -\frac{1}{r}\frac{dr}{ds}\frac{dr}{ds'} - \frac{d^2(r - \Phi r)}{ds\,ds'} \right\}$$

wobei er jedoch (abweichend von v. Helmholtz) Φ nicht von vornherein proportional mit r annimmt, sondern verschiedene in dieser Hinsicht möglich erscheinende Fälle in Betracht zieht. Er findet dabei, dass die Fortpflanzung von Wellen mit der Geschwindigkeit $K_1^{-1/2}$ wo $K_1 = 4\pi k$ von einer speciellen Annahme des Werthes für Φ ganz unabhängig ist.

Aus der Erfahrung, z. B. aus den Versuchen von Arons und Rubens (Wied. Ann. 42, p. 581. 1891) folgt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen in Dielectricis von einfacher chemischer Zusammensetzung proportional $K_2^{-1/2}$ ist, wo $K_2 = 1 + K_1$ die Dielectricitätsconstante bedeutet. Demnach ist anzunehmen, dass für die betreffenden Substanzen K_2 und K_1 nahezu denselben Werth haben müssen, was aber auf jenen Grenzfall der allgemeinen Polarisationstheorie hinweist, welcher die Maxwell'sche Theorie bildet. Die absolute inductive Capacität des Vacuums ist jedenfalls grösser als 1 zu setzen. A. F.

Praktisches.

80. *A. Berghaus. Metallspiegel* (Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **12**, p. 195—197. 1891). — Mittheilung über Verwendung und Herstellung von Metallspiegeln in älteren Zeiten.
E. W.

81. *E. Elmore. Kupferröhren ohne Lötung* (Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 200. 1891). — Mittheilung über Herstellung solcher Röhren auf electrolytischem Wege. E. W.

Geschichte.

82. *J. W. Clark. Die Gründung und die früheren Jahre der Philosophical Society zu Cambridge* (Proc. Phil. Soc. Cambr. **7**, 50 pp. 1891.) — Der Verf. giebt zunächst eine Skizze der Entwickelung der obigen Gesellschaft bis 1865, dann eine Liste ihrer Würdenträger und endlich ein Verzeichniss der Vorträge, welche in der Gesellschaft gehalten worden sind. Das letztere liefert ein anschauliches Bild des wissenschaftlichen Lebens in den gelehrten Kreisen von Cambridge.
E. W.

Bücher.

83. *R. Arendt. Technik der Experimentalchemie. 2. Aufl.* (Hamburg und Leipzig, L. Voss. Lief. 3, p. 161—240, Lief. 4, p. 241—320, Lief. 5, p. 321—400, Lief. 6, p. 401—480). — Diese Lieferungen führen das so verdienstvolle Werk von Arendt weiter, dessen erste Lieferungen bereits Beibl. **15**, p. 526 besprochen wurden.

Zunächst werden noch Apparate und Manipulationen behandelt und dann die einzelnen chemischen Versuche erläutert. Viele derselben, wie diejenigen über Flammen, sind auch für den Physiker von Bedeutung. E. W.

---

84. ***F. Bachmann** und **W. Breslich.** Lehrbuch der Physik und Chemie. 2. Aufl.* (Berlin, S. Mittler & Sohn 1891, 156 pp.). — Ein elementares Lehrbuch für höhere Mädchenschulen, Lehrerinnenseminare und Fortbildungsanstalten; dasselbe ist gut ausgestattet und sehr reichhaltig. Eine präzisere Fassung besonders bei der Besprechung der Energie wäre wohl zu wünschen. E. W.

---

85. ***E. Hafner.** Die Anziehungs- und Abstossungskräfte in der Natur, ihr Entstehungsgesetz und ihre Beziehungen zur Bewegung. Glarus,* 1891 199 pp. — Im ersten Theile zeigt der Verf., dass die Gravitation nicht eine mit constanter Intensität der Materie innewohnende Kraft ist, sondern dass dieselbe in sehr nahem Zusammenhange mit den sympathischen und antipathischen Bewegungsmomenten der Materie steht. Das Mass sympathischer, d. h. gleich gerichteter Bewegung ist es also, welches die Intensität der Anziehungskräfte beherrscht, während das Produkt der Massen getheilt durch das Quadrat der Abstände mit jener deren Quantität bestimmt. Die Gravitationskraft wirkt so, dass sympathisch bewegte Massen sich anziehen, antipathisch bewegte sich abstossen, nach dem Mass parallelen Fortschreitens im Raume und im umgekehrten Verhältniss des Quadrats der Abstände. Der Verf. leitet dann eine allgemeine Formel für die Fernwirkung ab, welche für ein bestimmtes Mass des Abstandes für alle Intensitätsgrade der Fernwirkung gilt. Diese Formel kann auch dort gebraucht werden, wo das Newton'sche Gesetz wegen Ungleichheit in der Schnelligkeit oder in der Richtung gegenüber den die Erdschwere bedingenden Momenten nicht zu benutzen war oder nicht zu richtigen Resultaten führte; dieselbe kann zur theoretischen Feststellung der Evolutionscurven der Krystalle wie auch zur Bestimmung der Fernwirkungserscheinungen der Atom- und Molecularbewegungen benutzt werden.

Im zweiten Theile behandelt der Verf. die Anwendung des Fernwirkungsgesetzes auf die Physik der Molecularkräfte. Die bei den galvanischen Strömen auftretenden Fernwirkungen entsprechen so genau denjenigen der linear hewegten Körper und die Fernwirkung der Magnete und der statischen Electricität so genau derjenigen rotirender Massen, dass auch hier nur Fernwirkung in Folge von Massenhewegung angenommen werden kann. Ebenso ergiebt sich der ganze Verlauf der Wärmeerscheinungen mit den auftretenden Volum- und Aggregatsänderungen als nothwendige Folge mechanischer Bewegungsmomente. Auch die verwickelten Erscheinungen der doppelten Brechung und Polarisation zieht der Verf. in den Kreis der Betrachtung. Dem Verf. erscheint es wahrscheinlich, dass bei weiterem Aushau die Physik der Molecularkräfte sich als eine Art Mechanik höherer Ordnung darstellen wird, wo auf Quantität und Verlauf der für uns sinnlich nicht wahrnehmbaren Bewegungen aus den dabei entstehenden Fernwirkungen oder aus den aus diesen resultirenden Volumveränderungen mit Sicherheit geschlossen werden kann. J. M.

---

86. ***H. Jahn.*** *Die Grundsätze der Thermochemie und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie, 2. Auflage* (A. Hölder Wien, 1892 8° VIII. 173 pp.) — Der Verf. gieht eine sehr leshare Darstellung der Grundzüge der Thermochemie, dahei hat er, da er sich besonders an Chemiker wendet, auf einen Gebrauch von höherer Mathematik im wesentlichen verzichtet. Den gesammten Stoff hehandelt er in folgenden Abschnitten: Erster Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. — Wärmeerscheinungen hei chemischen Vorgängen. — Abhängigkeit der bei einem Processe auftretenden Wärmeerscheinungen von dem Verlaufe der Processe. — Lösungen und Hydrate. — Säuren und Basen. — Verhrennungs und Bildungswärmen organischer Verbindungen. — Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie und seine Anwendung auf die Probleme der chemischen Statik und Dynamik. E. W.

---

87. ***S. L. Loney.*** *The Elements of Statics and Dynamics, Cambridge 1891* (Part. I. Elements of Statics 272 pp. Part. II. Elements of Dynamics 188 pp). — Das vorliegende Werk giht

eine Einleitung in das Studium der Elementarmechanik. Dementsprechend setzt der Verf. nur die Kenntnisse der Elemente der Geometrie und Algebra voraus. Die Artikel, welche dem Anfänger Schwierigkeiten bereiten, sind besonders gekennzeichnet und können beim ersten Studium ohne Nachtheil fortgelassen werden.

In den Elementen der Statik behandelt der Verf. die Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften, die parallelen Kräfte, Momente, Kräftepaare, die Gleichgewichtsbedingungen eines starrenKörpers, auf den ein System von Kräften in einer Ebene wirkt, sodann die Lehre vom Schwerpunkt, den einfachen Maschinen, der Reibung und Arbeit. In einem Schlusscapitel wird erörtert das Seilpolygon, Spannung einer elastischen Saite, Beispiele von Lösungen eisiger mechanischer Aufgaben durch graphische Methoden. Viele interessante Aufgaben sind ausführlich behandelt, am Schlusse jedes Capitels hat der Verf. Uebungsaufgaben zusammengestellt, deren Lösungen mitgetheilt sind.

In den Elementen der Dynamik bespricht der Verf. die Gesetze der Bewegung mit vielen Anwendungen, Stoss der elastischen Körper, Hodograph, Pendelbewegungen, Einheiten und Dimensionen. Auch in diesem Capitel sind viele sehr hübsche Aufgaben gegeben. J. M.

---

88. ***E. Mach.*** *Leitfaden der Physik für Studirende. 2. Aufl.* (249 pp. Prag, Wien, F. Tempsky, Leipzig, G. Freytag 1891). — Die zweite Auflage ist von E. Mach allein, während die erste von ihm und Jaumann bearbeitet worden. Die Electricität ist etwas knapper als in der ersten Auflage behandelt. Zu beachten ist die eigenartige Anwendung der Stoffe bei der Electricität. Den neueren Anschauungen ist auf das vorzüglichste Rechnung getragen. E. W.

---

89. ***D. Mendelejeff.*** *Grundlagen der Chemie, aus dem Russischen übersetzt von L. Jawein und A. Thilot* (Leipzig 6 u. 7. St. Petersburg, C. Ricker 1891). — Vgl. Beibl. 15, p. 529. E. W.

---

90. ***E. Netoliczka.*** (Nach dem Tode des Verf. fortgesetzt von) ***A. Wachlowski.*** *Bilder aus der Geschichte der*

Physik (8°. 263 pp. Wien u. Leipzig, A. Pichler's Wwe. & Sohn 1891). — Es ist eine sehr erfreuliche Erscheinung, dass das Interesse sich mehr und mehr der historischen Entwickelung der Physik zuwendet. Bei der Darstellung derselben sollte aber doch mehr, als dies gewöhnlich geschieht, auf die Originale zurückgegangen werden und wiederlegte Anschauungen, wie dass Roger Baco schon Fernrohre gekannt habe, nicht immer wieder vorgebracht werden. E. W.

---

91. ***E. Picard.*** *Traité d'analyse. Tome I* (8°. XII. 457 pp. Paris, Gauthiers-Villars et fils 1891). — In dem vorliegenden Werk interessirt den Physiker die Behandlung der Laplace'schen Gleichung E. W.

92. ***Hermann Scheffler.*** *Die Hydraulik auf neuen Grundlagen* (Leipz. 1891). — Die wissenschaftliche Hydrodynamik, wie sie u. A. von Kirchhoff, Lamb, Basset und dem Ref. übersichtlich dargestellt ist, geht bekanntlich von der für ideale Flüssigkeiten giltigen Beziehung zwischen den Deformationen und den Druckkräften aus und wendet die so erhaltenen Grundgleichungen auf die zahlreichen Probleme an, bei denen sich die wirklichen Flüssigkeiten nahezu wie ideale verhalten, während sie bei anderen Problemen, bei denen die innere und äussere Reibung sich geltend macht, die entsprechenden Zusatzglieder in die Gleichungen und Grenzbedingungen einführt. In vollstem Gegensatze hierzu geht der Verf. von der Reibung und Gleitung unter ganz speziellen Hypothesen über die Beschaffenheit der flüssigen Elemente aus und baut hierauf die hydraulischen, also wesentlich unter praktischen Gesichtspunkten aufgefassten Grundsätze auf, wobei er sich ebenfalls der Begriffe Stromfaden und Wirbel, jedoch in etwas anderem als dem üblichen Sinne, bedient. Dass die Ergebnisse unter diesen Umständen wesentlich andere sind als die in der physikalischen Hydrodynamik sich ergebenden, kann nicht, wie der Verf. in einem Rückblicke ausführen zu sollen glaubt, Wunder nehmen. — Auf die Einzelheiten der vielfach interessanten Entwickelungen kann hier nicht eingegangen werden; es seien daher nur noch die Hauptüberschriften genannt: 1. Die Gleitungswiderstände. 2. Die Hydraulischen Grund-

gesetze (das Fliessen, Stromfäden, Wirbel, Bewegung in Röhren, Ausflussmenge, Wellenbewegung). 4. Das Prinzip des kleinsten Widerstandes. 4. Das Prinzip des grössten Effektes. 5. Anwendungen auf die Hydraulik. 6. Rückblick. F. A.

93. ***O. A. Secchi.*** *Die Einheit der Naturkräfte; ein Beitrag zur Naturphilosophie. Uebersetz. von L. R. Schultze. 2. Auflage* (O. Selle, Braunschweig 1891. 8°. Lief. 2, p. 31—160, Lief. 3, p. 161—240, Lief. 4, p. 241—333 VIII). — Fortsetzung des Beibl. 15, p. 530 referirten Werkes. E. W.

---

94. ***Werner Siemens.*** *Wissenschaftliche und technische Arbeiten. 2. Band. Technische Arbeiten. 2. Auflage.* (Berlin, J. Springer 1891. X. 601 pp). — Der vorliegende Band enthält zunächst die technischen Arbeiten W. Siemens; z. Th. sind sie hier zum ersten Mal veröffentlicht; hier und da werden einleitende Vorbemerkungen und erklärende Anmerkungen beigefügt. Im Anhang sind Kundgebungen des Verf. zur preussischen und deutschen Patentfrage, sowie der Entstehungsgeschichte der physikalisch-technischen Reichsanstalt enthalten. Der Nachtrag enthält einige seit dem Erscheinen des ersten Bandes publizirte wissenschaftliche Abhandlungen, sowie einige ältere, die im ersten Bande nicht mit aufgenommen worden waren. E. W.

---

95. ***Toepfer.*** *Die Naturkräfte im Dienste des Menschen* (Heft 124, 32 pp. Samml. gemeinverst. wissensch. Vortr. 1891). — Eine kurze populäre Uebersicht der Anwendung der Naturkräfte in ihren verschiedenen Formen nebst manchen historischen Notizen. E. W.

1892. No. 3.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 3.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

☛ *Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges ℳ 20.*

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, uns womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Inhalt.

Allgemeine Physik.

Seite

1. A. Leduc. Ueber die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. Neue Gewichtsmethode 103
2. A. Leduc. Ueber die Dichte des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs 105
3. C. Müller. Ueber die Einführung der Begriffe Molecularwerthigkeit und Molecularcoefficient und ihre Bedeutung für die moleculare Energie 106
4. P. Walden. Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben . . . 107
5. St. Bugarszky. Ueber die Geschwindigkeitscoëfficienten der Basen 110
6. S. Fleming. Die Maasseinheit der Zeit 111
7. W. Michelson. Ueber die Vielgestaltigkeit mechanischer Theorien physikalischer Erscheinungen 111
8. J. Wald. Der Energieinhalt und seine Rolle in Chemie und Physik 112
9. A. Weilenmann. Mittheilungen 112
10. V. Thallmayer. Die Resultirende als Maxima der Projectionen der Seitenkräfte 112
11. F. Wittenbauer. Die Wendepole der absoluten und der relativen Bewegung 113
12. O. Reichel. Ein Versuch, durch den der Druck eines ruhenden schweren Körpers erläutert wird 113
13. O. Geschöser. Ueber die Anziehung von Massen, die gleichförmig über gerade Linien oder ebene Flächen vertheilt sind 114
14. H. J. Talqvist. Bestimmung der Trägheitsmomente für die mit Masse gleichförmig beladene Fläche eines ungleichaxigen Ellipsoids 114
15. Ph. Weinmeister. Elementarmathematische Bestimmung der Trägheitsmomente ebener homogener Flächenstücke . . . 115
16. W. Laska. Zur Berechnung der absoluten Störungen . . . 115

(Fortsetzung am Ende des Textes.

1892. BEIBLÄTTER № 3.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. *A. Leduc. Ueber die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. Neue Gewichtsmethode* (C. R. 113, p. 129—132. 1891). — Der Verf. bestimmte die Zusammensetzung der Luft durch Wägung, indem er ein bestimmtes Gewicht derselben in einem tarirten Glasballon mit Phosphorstangen zusammenbrachte, nach erfolgter Absorption des Sauerstoffs den Stickstoff auspumpte und die Gewichtszunahme des Phosphors als Sauerstoff in Rechnung setzte. Er fand auf diese Weise bei zwei Versuchen 23,244 und 23,203 Gewichtsproc. Sauerstoff oder im Mittel 23,23. Die volumetrische Zusammensetzung der Luft berechnet sich hieraus zu 21,02 Volumproc. Sauerstoff und 78,98 Volumproc. Stickstoff, was mit den von Gay-Lussac und Humboldt gefundenen Werthen übereinstimmt. K. S.

2. *A. Leduc. Ueber die Dichte des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs* (C. R. 113, p. 186—189. 1891). — Verf. bestimmte nach Regnault's Methode, an welcher er jedoch einige Verbesserungen anbrachte, die specifischen Gewichte des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs.

Im Mittel mehrerer Versuche wurde gefunden:

	Spec. Gew.
Wasserstoff	0,06948
Sauerstoff	1,10506
Stickstoff	0,97203

Das Gewicht eines Liters Luft bei 760 mm Druck und 0° Temperatur bestimmte der Verf. zu 1,2633 g. Diese Werthe sind nach der Schätzung des Verf. auf mindestens $^1/_{10\,000}$ genau.

Der Sauerstoffgehalt der Luft berechnet sich aus diesen Zahlen zu 23,235 Gewichtsproc. und 21,026 Volumproc., was mit den von dem Verf. durch directe Wägung gefundenen Werthen übereinstimmt (vgl. d. vorige Ref.). Das Atomgewicht des Stickstoffs wäre hiernach 13,99, das des Sauerstoffs 15.905.

K. S.

3. *C. Müller. Ueber die Einführung der Begriffe Molecularwerthigkeit und Molecularcoefficient und ihre Bedeutung für die moleculare Energie.* (Berichte der Pharmaceut. Gesellsch. 1891. 11 p. Sep). Die von de Vries gefundenen Werthe des isotonischen Coefficienten J lassen sich nach dem Verf. darstellen durch die Formel $J = M/2\,W$. wo M das Moleculargewicht und W die „Molecülarwerthigkeit", d. i. die Summe der Werthigkeiten der das Substanzmolecül aufbauenden Atome. Die nach dieser Formel berechneten Werthe von J stimmen mit den von de Vries für metallfreie organische Verbindungen gefundenen Werthe genau überein; eine Ausnahme machen nur Metallsalze. Auch die von Raoult bestimmten Coefficienten G der molecularen Gefrierpunktserniedrigung, welche sich nach der Relation $J = G/10$ ebenfalls berechnen lassen, sowie die Coefficienten D der molecularen Dampfdruckverminderung, für welche $G = 100\,D$ oder nach andern $= 105\,D$, bestätigen zusammen in mehr als 30 Fällen die Formel des Verf. Der Verf. erwartet, dass die Zahl $J = M/2\,W$, welche das Verhältniss der Masse des Molecüls zu der in der Werthigkeit versteckt liegenden Kraftäusserung desselben ausdrückt, eine durchgreifende Rolle spielen werde und schlägt deshalb vor, sie Coefficienten der Energie des Molecüls oder kurzweg Molecularcoefficienten zu nennen. Die aus der Formel hervorgehende Forderung. dass isomere und polymere Substanzen denselben isotonischen Coefficienten haben müssen, findet der Verf. für Verbindungen von der Formel $C_n H_{2n} O_n$, für Formaldehyd, Essigsäure, Milchsäure und die Glykosen bestätigt; er berechnet $J = 1{,}88$, während für Formaldehyd nach Tollens und Mayer $J = 1{,}68$, für Essigsäure nach Raoult $J = 1{,}90$, für Milchsäure $= 1{,}92$; für Zuckerarten wurde wiederholt $J = 1{,}88$ gefunden. Der Verf. hofft, dass die Planck'sche Formel $G = 0{,}0197\,\vartheta_0^2/q_0$ — wo ϑ_0 die absolute Gefriertemperatur und q_0 die Schmelzwärme des Lösungsmittels — oder $M/2\,W = 0{,}0197\,\vartheta_0^2/q_0$ den

Keim enthalte, um die Werthigkeit der Molecüle und Atome durch physikalische Constanten auszudrücken. B. D.

---

4. ***P. Walden.*** *Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 433—503. 1891). — Die Abhandlung gibt zunächst eine historische Uebersicht der Arbeiten über das electrische Leitvermögen organischer Verbindungen und sodann die Ergebnisse der Messung desselben an einer grossen Zahl organischer Säuren, von dem Verf. in der Absicht ausgeführt, weitere Beiträge zur Frage nach der Wirkung verschiedener Substituenten und verschiedener Configurationen auf die Leitfähigkeit zu liefern. Aus dem sehr umfangreichen Zahlenmaterial seien hier nur die für K (der wahrscheinlichste, mit 100 multiplicirte Werth für k, wenn k die Dissociationsconstante $= \frac{m^2}{(1-m)v}$ bezeichnet) gefundenen Werthe wiedergegeben, hinsichtlich der übrigen aber, sowie der aus ihnen gefolgerten Schlüsse von specieller chemischem Interesse auf das Original verwiesen.

Die Temperatur des Thermostaten für die Versuchsdauer betrug 25°.

Dicarbonsäuren.

A. Malonsäuren.

(M = Moleculargewicht, $t°$ = Schmelzpunkt, $K = 100\,k$, wenn k die Dissociationsconstante).

	M	$t°$	K
1. Dimethylmalonsäure	132	185°	0,076
2. Methylmalonsäure	118	128°	0,086
3. Isobutylmalonsäure	160	107°	0,090
4. Butylmalonsäure	160	102°	0,103
5. Propylmalonsäure	146	94—96°	0,112
6. Isopropylmalonsäure	146	87—90°	0,127
7. Aethylmalonsäure	132	110—112°	0,127
8. Benzylmalonsäure	194	117°	0,151
9. Allylmalonsäure	144	102°	0,154
10. Aethylmethylmalonsäure	146	118—119°	0,161
11. Malonsäure	104	131—132°	0,163
12. Diäthylmalonsäure	160	120—121°	0,74
13. Diallylmalonsäure	184	133°	0,76
14. Benzyläthylmalonsäure	222	—	1,46
15. Dibenzylmalonsäure	284	171°	4,1
16. Chlormalonsäure	138,5	132°	4,0
17. Benzyltartronsäure	210	143°	0,55

B. Bernsteinsäuren.

a) Monosubstituirte Bernsteinsäuren.

	M	*t°*	*K*
1. Bernsteinsäureanhydrid	100	119—120°	0,00679
2. Isopropylbernsteinsäure	160	114°	0,0075
3. Aethylbernsteinsäure	146	98°	0,0085(86)
4. Methylbernsteinsäure	132	111°	0,0086
5. Isobutylbernsteinsäure	174	104—105°	0,00882
6. Propylbernsteinsäure	160	91°	0,00886
7. Benzylbernsteinsäure	208	161°	0,0091
8. Allylbernsteinsäure	158	92—93°	0,0109

b) Disubstituirte Bernsteinsäuren.

	M	*t°*	*K*
1. Antidimethylbernsteinsäure	146	120°	0,0123
2. Paradimethylbernsteinsäure.	146	194°	0,0191
3. Mesoäthylmethylbernsteinsäure	160	88°	0,0201
4. Paraäthylmethylbernsteinsäure	160	168,5°	0,0207
5. Paradiäthylbernsteinsäure	174	192°	0,0245
6. Antidiäthylbernsteinsäure	174	128°	0,0343
6a. 3. Diäthylbernsteinsäure	174	137,5°	0,0386
7. Paraallyläthylbernsteinsäure	186	155—156°	0,0269
8. Mesoallyläthylbernsteinsäure	186	110—115°	0,0359
9. Mesophenylmethylbernsteins.	208	170—171°	0,0233
10. Paraphenylmethylbernsteinsäure	208	192—193°	0,0372
11. Parabenzylmethylbernsteinsäure	222	159—160°	0,0219
12. Mesobenzylmethylbernsteinsäure	222	137—138°	0,0247
13. Parabenzyläthylbernsteinsäure	236	154°(151°)	0,0262
14. Mesobenzyläthylbernsteinsäure	236	122°	0,0414
15. Paradiphenylbernsteinsäure	270	229°	0,020
16. Antidiphenylbernsteinsäure	270	183°(220°)	0,026
17. Antidioxybernsteinsäure (inactive Weinsäure)	150	140—143°	0,060
18. Paradioxybernsteinsäure (Traubensäure)	150	205—206°	0,097
18a. *R*- und *L*-Weinsäure	150	170°	0,097

	M	*t°*	*K*
1. Diacetylweinsäureanhydrid	216	128—129°	$< 2{,}9$
2. Dibenzoylweinsäure	376	90—95°	$< 0{,}5$
3. Methylweinsäure	164	69—70°	0,046

c) Trisubstituirte Bernsteinsäuren.

	M	*t°*	*K*
1. Trimethylbernsteinsäure	160	139,5°	0,0307
2. Benzyldimethylbernsteinsäure	236	139°	0,0455
3. Propyldimethylbernsteinsäure	188	140—141,5°	0,0551
4. Aethyldimethylbernsteinsäure	174	139°	0,0556

Digitized by Google

d) Halogensubstituirte Bernsteinsäuren.

	M	*t°*	*K*
1. Monochlorbernsteinsäure	152,5	151—152°	0,284
2. Monobrombernsteinsäure	197	160—161°	0,278
3. *p*-Dibrombernsteinsäure	276	>200°	
4. Monobrombrenzweinsäure	211	204°	0,478
5. *H*-Aethylbrombernsteinsäure	225	192°	0,541
6. *N*-Aethylbrombernsteinsäure	225	114°	0,423

C. Glutar- und Pimelinsäuren.

Glutarsäuren:	*M*	*t°*	*K*
1. Glutarsäure	132	95,7°	0,00475 (Ostw.)
2. *a*-Methylglutarsäure	146	74—76°	0,0052
3. *p*-Dimethylglutarsäure	160	122—127°	0,0055
4. *a*-Dimethylglutarsäure	160	99—101°	0,0055
5. *m*-Propylmethylglutarsäure	188	51—53°	0,0054
6. *p*-Diäthylglutarsäure	188	113—114°	0,0055 (Bethm.)
7. *m*-Aethylmethylglutarsäure	174	63—67°	0,0056 (57)
8. *β*-Methylglutarsäure	146	85—86°	0,0059
9. *p*-Aethylmethylglutarsäure	174	105°	0,0059
10. *p*-Propylmethylglutarsäure	188	101—102°	0,0059
11. Benzylmethylglutarsäure	236	128—130°	0,0059

Pimelinsäuregruppe: $C_5H_{10}(COOH)_2$, M = 160.

	t°	*K*
1. Pimelinsäure mit normal. Kette:		
a) aus Suberon (Schorlemmer)	100°	0,0032
b) aus Ricinusöl (Hell)	105—106°	0,00348
c) aus Pentantetracarbonsäure-ester (Perkin)	100—102°	0,00345
d) unbekannter Herkunft	—	0,00357 (Ostw.)
2. *β*-Pimelinsäure von Arth	86—87,5°	0,00420
3. Para-Dimethylglutarsäure	122—127°	0,0055
4. Anti-Dimethylglutarsäure	99—101°(105°)	0,0055
5. Isopropylbernsteinsäure	124°	0,0075
6. Propylbernsteinsäure	91°	0,00886
7. Pimelinsäure aus Amylenbromid	—	—
a) Bauer	104°	0,0097
b) Hell	105—106°	0,0091
8. *m*-symm. Aethylmethylbernsteinsäure	88°	0,0201
9. *p*-symm. Aethylmethylbernsteinsäure	168,5°	0,0207
10. Trimethylbernsteinsäure	139,5°	0,0307
11. Isobutylmalonsäure	107°	0,090
12. Butylmalonsäure	102°	0,103
13. Diäthylmalonsäure	120—121°	0,74

D. Ungesättigte Dicarbonsäuren.

	M	*t°*	*K*
1. Methylitakonsäure	144	166—167°	0,0095
2. Aethylmethylmaleïnsäureanhydrid	140	—	0,0097
3. Pyrocinchonsäureanhydrid	126	96°	0,0108
4. Itakonsäure	130	161°	0,0120 (Ostw.)
5. Benzylglutakonsäure	220	145°	0,0153
6. Glutakonsäure	130	132°	0,0183
7. Mesakonsäure (Methylfumarsäure)	130	201—202°	0,0794
8. Fumarsäure	116	> 200°	0,093 (Ostw.)
9. Methylmesakonsäure	144	193—195°	0,094
10. Aethylmesakonsäure	158	173—174°	0,093
11. Isopropylmesakonsäure	172	184—185°	0,093
12. Aethylmaleïnsäure (Methylcitrakonsäure	144	ca. 100°	0,238
13. Methylmaleïnsäure (Citrakonsäure	130	91°	0,340 (Ostw.)
14. Maleïnsäure	116	130°	1,17 (Ostw.)

K. S.

5. ***St. Bugarszky.*** *Ueber die Geschwindigkeitscoefficienten der Basen* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 398—418. 1891). — Der Verf. untersuchte die Geschwindigkeit der Verseifung des Methylacetats durch eine Anzahl von Basen.

Es wurden nachstehende Geschwindigkeitscoefficienten (ausgedrückt in absoluten Einheiten und für die Temperatur 19,4° gültig) gefunden:

Base:	Verdünnung in Litern.			
	20	40	80	160
KOH	132,9	129,2	—	—
LiOH	129,8	—	—	—
NaOH	127,2	126,4	124,1	—
$Ba(OH)_2$	124,6	125,7	126,9	—
$Sr(OH)_2$	—	121,6	—	—
$Ba(OH)_2$	—	121,2	126,1	126,4

Im allgemeinen nimmt innerhalb der Gruppen der Alkalien und Erdalkalien der Geschwindigkeitskoefficient mit steigendem Atomgewicht zu; nur das Lithiumhydroxyd bildet eine Ausnahme, insofern es einen höheren Werth ergab als das Natriumhydroxyd.

Vergleicht man die erhaltenen Geschwindigkeitscoefficienten mit der electrischen Leitfähigkeit, wie sie Ostwald für diese Basen bestimmt hat, so ergiebt sich fast ausnahmslos eine befriedigende Uebereinstimmung der betr., je auf die entsprechende Constante des Kaliumhydroxyds als Einheit bezogenen Werthe, wie die nachstehende kleine Tabelle zeigt:

Base:	Electrische Leitfähigk.	Geschwindigkeits-Coefficient.	Leitfähigkeit (jene d. KOH = 1)	Geschwind.-Coeff. (jener d. KOH = 1)
KOH	233,1	132,9	1,000	1,000
NaOH	216,2	127,2	0,930	0,965
LiOH	206,8	129,8	0,888	0,972
$Ba(OH)_2$	219,8	125,7	0,943	0,944
$Sr(OH)_2$	212,2	121,6	0,911	0,915
$Ca(OH)_2$	209,0	121,2	0,897	0,911

K. S.

6. ***S. Fleming.*** *Die Maasseinheit der Zeit* (Trans. Roy. Soc. Canada. 3, (III), p. 3—6. 1890). — Die Note wendet sich gegen die 1884 zu Washington getroffene Wahl derjenigen Zeit als Einheit, die von einer unteren Sonnenculmination zu Greenwich bis zur nächsten verstreicht, eine Einheit, die nicht weniger als sechs verschiedene Namen erhalten habe; Universaltag, terrestrischer, nichtlokaler, kosmopolitischer, Welt- und kosmischer Tag. Sie verlangt vielmehr von der Canadischen Gesellschaft die Einberufung einer Commission behufs anderweitiger Vorschläge über eine Einheitsbestimmung der Zeit.
W. H.

7. ***W. Michelson.*** *Ueber die Vielgestaltigkeit mechanischer Theorien physikalischer Erscheinungen.* (Journ. d. russ. Ges. 23, 2. p. 415—426. 1891). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass, wenn eine Gruppe von physikalischen Erscheinungen genügend durch Bewegung eines mechanisshen Systems mit conservativen Kräften erklärt werden kann, dieselbe Aufgabe mit Hülfe beliebig vieler anderer Systeme, die sich untereinander sowohl in der Zahl ihrer Freiheitsgrade als auch der mechanischen Bedeutung der experimentell bestimmten Parameter unterscheiden, gelöst werden kann. G. T.

8. ***J. Wald.*** *Der Energieinhalt und seine Rolle in Chemie und Physik* (Ztschr. f. phys. Chemie 8, p. 272—277. 1891). — Die Note wendet sich gegen einen Aufsatz von Meyerhoffer. In diesem wurde die Energie in zwei Factoren zerlegt, in den Energieinhalt und das Potential; eine Arbeit oder Energieleistung wurde betrachtet als Product aus einem Inhalt nnd einer Potentialdifferenz; so oft nach ihr ein Potential steigt, muss ein anderes fallen, und umgekehrt, und zwar müssen die beiden Energiequanten gleich, ihre algebraische Summe gleich 0 sein; alle Potentiale haben zudem gleiche Richtung.

Diese Schlüsse werden von W. als in dieser Allgemeinheit nicht richtig angefochten und nur für die Thermostatik als giltig belassen. W. H.

9. ***A. Weilenmann.*** *Mittheilungen* (Vierteljahrsschr. d. zürcherischen naturforsch. Ges. Jhrg. 35. p. 302—322. 1891). — Die Mittheilungen betreffen Reibnng, Fliehkraft, Gastheorie, sowie schliesslich das Potential eines Punktes in Bezug auf eine electrische Kugel. Der Zweck der Mittheilungen ist ein wesentlich didaktischer. Hervorgehoben möge werden das Verfahren, dessen sich Verf. behufs Eruirung des Reibungswiderstandes einer, auf glatter horizontaler Unterlage rollenden Kugel bediente. Derselben wird ein Impuls ertheilt, und aus der Länge des zurückgelegten Weges, sowie der verbrauchten Zeit die Verzögerung und damit der Reibungswiderstand bestimmt. Im Capitel zur Gastheorie sucht Verf. durch mehr oder minderzulässige Annahmen die Erfahrungsresultate über spec. Wärme der Gase theoretisch nachzuconstruiren. Die Darstellung ist durchweg eine elementar mathematische.

Kčk.

10. ***V. Thallmayer.*** *Die Resultirende als Maxima der Projectionen der Seitenkräfte.* (Archiv. d. Math. u. Phys. (2), 10, p. 310—317. 1891). — Der Verf. geht von dem Gesichtspunkte aus, dass Kräfte, welche auf einen freien Punkt einwirken, sich zu grösstmöglicher Gesammtwirkung vereinigen müssen, dass also ein Princip maximaler Wirkung zur Geltung komme. Unter dieser Annahme folgt auf dem Wege algebraischer Analyse für zwei oder mehrere an einem freien Punkte angreifende Kräfte der Satz vom Parallelogramm, von

ebenen und räumlichen Polygon derselben. Auf eben diesem Wege kann auch die Endgeschwindigkeit eines freien Punktes, auf den Kräfte wirken und die Form seiner Bahn bestimmt werden. Erhält der Punkt insbesondere von einer Kraft eine Beschleunigung g und von einer zweiten, unter einem gewissen Winkel gegen die erstere geneigt eine Geschwindigkeit c, so folgt als Bahn eine Parabel. W. H.

11. ***F. Wittenbauer.*** *Die Wendepole der absoluten und der relativen Bewegung* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **36**, 231—234. 1891). — Nachdem in einer früheren Abhandlung die Gleichzeitigkeit allgemeiner ebener Bewegungen eines ebenen Systems behandelt u. u. A. die Construction des resultirenden Wendepols gezeigt wurde, wird nunmehr die Construction des Wendepols gelehrt: 1.) für das absolute System, das eine Eigenbewegung besitzt und überdies von einem oder mehreren bewegten Systemen geführt wird; 2.) umgekehrt für die relative Bewegung des ebenen Systems bezüglich des führenden. Ferner werden Hilfsmittel angegeben für die Construction des Beschleunigungspoles in jeder der zwei Bewegungsarten. Die Sätze und Ausführungen selbst bieten mehr kinematisches Interesse. W. H.

12. ***O. Reichel.*** *Ein Versuch, durch den der Druck eines ruhenden schweren Körpers erläutert wird* (Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. **4**, p. 290—293. 1891). — Ein Körper K übe auf einen zweiten, bezüglich der Erde ruhenden Körper K_1 einen Druck oder Zug aus, so dass er, wenn plötzlich die Verbindung — sei es durch Entfernung der Unterlage K_1, sei es durch Abschneiden des Aufhängefadens gelöst wird, — zur Erde frei falle. Dann stellt sich die Sache so, als ob K nicht in Ruhe wäre, sondern seitens der Erde fortwährend gewisse sehr kleine Stosskräfte („Bewegungsgrössen") erhielte und demgemäss auf K_1 einwirkte. Diesen Satz experimentell zu beweisen, wird K_1 repräsentirt durch ein an einem Arm einer Waage aufgehängtes Gewicht und K durch eine Scheibe von Blech, die auf der nach unten verlängerten Zunge der Waage, und zwar senkrecht zur Ebene des Waagenbalkens aufsitzt. Ein continuirlicher Wasserstrahl wird gegen das Centrum der

Scheibe mit einer solchen Intensität getriebeu, dass zwischen der von ihm ausgeübten permanenten Stosskraft und dem aufgehängten Gewicht Gleichgewicht besteht. Würde dann der Aufhängefaden durchschnitten, so würde sofort Bewegung von K eintreten.

Mit demselben Apparat lässt sich der Satz nachweisen, dass der Druck eines ruhenden schweren Körpers gleich der Schwerkraft desselben ist d. h gleich der Summe derjenigen während einer Secunde anzubringenden Antriebe, durch welche wir beim freien Fall uns die Einwirkung der Erde ersetzt denken. W. H.

---

13. ***O. Geschöser.*** *Ueber die Anziehung von Massen, die gleichförmig über gerade Linien oder ebene Flächen vertheilt sind* (Inaug. Diss. Oels, bei Ludwig. 4° 27 S.) — Als Anziehungsgesetz gilt das Newton'sche, als anziehende Massen werden, unter der Bedingung, dass die Elemente ganz gleichförmig mit Atomen besetzt sind, einander gegenübergestellt: eine Strecke und ein Massenpunkt, zwei Strecken, eine Kreisfläche und ein Punkt ausserhalb der Ebene, eine unendlich ausgehnte Ebene und ein solcher Punkt, endlich ein Körper, der sich in kreisförmige Platten zerschneiden lässt und ein Punkt des Raumes. Die Specialisirung der Dimensionen oder gegenseitigen Lage und die zahlreichen derart bezüglichen Aufgaben lassen eine Reihe beachtenswerther Sätze und Eigenschaften erstehen. W. H.

---

14. ***H. J. Talqvist.*** *Bestimmung der Trägheitsmomente für die mit Masse gleichförmig beladene Fläche eines ungleichaxigen Ellipsoids* (Acta Soc. Sc. Fenicae. Tom. XVII. pag. 493 —591. 1891). — Die Untersuchung der Trägheitsverhältnisse für die mit Masse gleichförmig belegte Fläche eines Ellipsoids bietet ein Beispiel für die Anwendung der Theorie der elliptischen Functionen auf eine mechanische Aufgabe. Der Verf. betrachtet folgende drei Arten von Trägheitsmomenten: Die Trägheitsmomente in Bezug auf die Coordinatenebenen, die Trägheitsmomente in Bezug auf die Coordinatenaxen und das polare Trägheitsmoment in Bezug auf den Mittelpunkt des Ellipsoids. Die Bestimmung dieser Trägheitsmomente wird zurückgeführt auf die drei Integrale $A = \int x^2 da$, $B = \int y^2 da$, $C = \int z^2 da$. wo

da ein Flächenelement. Bei der Ausrechnung ist die von Herrn Weierstrass in die Theorie der elliptischen Functionen eingeführte Bezeichnung benutzt. Am Schlusse zeigt der Verf. welche Formen die erhaltenen Ausdrücke für *A*, *B* und *C* annehmen, wenn das Ellipsoïd in eine Kugel übergeht.

J. M.

---

15. ***Ph. Weinmeister.*** *Elementarmathematische Bestimmung der Trägheitsmomente ebener homogener Flächenstücke* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 4, p. 301—304. 1891). — Unter Zugrundelegung der Formel für den Cubikinhalt des dreiseitigen abgeschrägten Prismas gelangt der Verf. durch Aufstellung des statischen Momentes dieses Körpers bezüglich seiner Basis zunächst zu dem Reye'schen Satze: Vertheilt man die Masse einer homogenen Dreiecksfläche gleichmässig auf die Mitten der Seiten, so haben die enstandenen drei Massenpunkte für jede beliebige Ebene und ebenso für jede beliebige Axe dasselbe Trägheitsmoment, wie die Fläche: Dieser Satz dient zur Ermittelung des Trägheitsmomentes des Dreiecks, sowie eines beliebigen Polygones, insbesondere des Rechteckes und dessen Grenzfalles, des Stabes. Zieht man den Schwerpunkt mit herein, so kann man zweckmässig die folgenden drei Sätze zusammenstellen: Vertheilt man den 3. Theil der Masse eines homogenen Stabes gleichmässig auf die beiden Endpunkte, den 4. Theil der Masse einer homogenen Dreiecksfläche gleichmässig auf die Ecken, den 5. Theil der Masse eines homogenen Tetraeders gleichmässig auf die Ecken und bringt den Rest im Schwerpunkt an, so hat das jedesmal entstandene System von Massenpunkten für jede beliebige Ebene oder Axe das nämliche Trägheitsmoment wie die gegebene Masse. Für die Praxis sind die Sätze von Reye und Mehmke empfohlen worden, der Verf. wünscht, sie durch elementare Behandlung für den Unterricht nutzbar zu machen

W. H.

---

16. ***W. Laska.*** *Zur Berechnung der absoluten Störungen* (Ber. d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1891. pag. 147—153). — Der Verf. geht von den im vorliegenden Falle geltenden Differentialgleichungen des Dreikörperproblems aus und entwickelt die Grundgleichungen zur Berechnung absoluter Störungen, welche in

einer weiteren Mittheilung auf practische Probleme Anwendung finden sollen. J. M.

17. ***H. Januschke.*** *Ueber die Drehung eines Körpers im Kreise* (Exner's Rep. 27, p. 436—441. 1891). — Zuerst wird das gewöhnliche Gesetz für die Centripetalkraft mittels des Energieprincips abgeleitet, sodann die Annahme gemacht, es ändere sich die Umdrehungszeit mit einer Aenderung des Bahnhalbmessers (wie es z. B. in der Natur bei den Planeten infolge des dritten Keppler'schen Gesetzes der Fall ist). Für die Abhängigkeit $r^\varrho = c.t^\tau$ dieser Aenderungen kommt dann als erweiterter Ausdruck der Centripetalkraft $p = (\varrho/\tau - 1).v^2 m/r$. Lässt man das Gesetz constanter Umlaufszeit $\varrho = o$ oder dasjenige der Flächen gelten $\varrho = 2, \tau = 1$), so folgt beidesmal die gewöhnliche Form $p = mv^2/2r$. Für die Einbeziehung des dritten Kepler'schen Gesetzes aber wird $p = mv^2/2r$ d. h. halb so gross als gebräuchlich ist. Es findet sich also im Vergleich zu der üblichen Darstellung ein Widerspruch, der freilich die seitherigen Folgerungen aus der Verbindung von Fliehkraft und drittem K.'schen Gesetze deshalb nicht berührt, weil die Proportionalität der Variabeln von demselben nicht beeinflusst wird. Durch Elimination von v folgen: das Elasticitätsgesetz $p_1 = -(2\pi/t^2)\, m.r$, ein für Wirbelbewegungen giltiges Kraftgesetz $p_2 = (2.\pi.c)^2.m/r^3$ und das Gravitationsgesetz $p_3 = 4.\pi^2.c.m/r^2$. W. H.

18. ***W. Jansen.*** *Die Kreiselbewegung; Untersuchung der Rotation von Körpern, welche in einem Punkte oder gar nicht unterstützt sind* (Berlin, bei Luckhardt, 8°. 1891. 54 S.). — Stützt sich die Axe eines in schräger Lage kreiselnden Bleirades auf eine glatte Glasfläche, so richtet sich dieselbe langsam auf, um sodann eine geraume Zeit in verticaler Richtung zu verharren. Ein Blatt Papier zwischen Stützpunkt und Glasplatte geschoben, lässt die vorige Erscheinung bestehen, vier Blätter dagegen nicht mehr. Ersetzt man den Glasuntersatz durch ein hartes, glattes Holzbrettchen, so tritt ebenfalls Aufrichten ein; befindet sich jedoch die Axenspitze in einem in das Holz eingedrückten Lager, so senkt sich die Axe. Es ist also die Bewegung der letzteren abhängig von dem Grade der Reibung an der Spitze.

Aehnlich gegenüber der Unterlage verhalten sich Kreisel, deren Axen in Ringe eingeschlossen sind. Es erscheint darum fürs Erste fehlerhaft, derartige Apparate als zur Erzeugung der „Kreiselbewegung" geeignet zu Grunde zu legen. Auch die bisherige physikalische Behandlung des letzteren Problems ist zu verwerfen, indem dieselbe einen völlig symmetrischen Kreisel voraussetzt, was wohl mathematisch denkbar, in der Wirklichkeit aber niemals erfüllt ist. Ist aber der Kreisel unsymmetrisch (und der Verf. hat solche messbar unsymmetrische Kreisel dadurch hergestellt, dass er Bleistückchen am Rande einer Kreiselscheibe befestigt,) so zeigt diese Unsymmetrie, auch wenn sie kleiner und kleiner gemacht wird, eklatant das Aufrichten und das Widerstandsvermögen der Axe. Daher erscheint der Schluss erlaubt, dass nur sie Schuld sei an diesen charakteristischen Erscheinungen. Auch das seitliche Ausbauchen der Axe lässt sich durch dieselbe erklären.

Grössere, geschossähnlich construirte Kreisel mit künstlich verlängerter Axe, mittels eines Federmechanismus in starke Drehung versetzt und dann durch die Luft fallen gelassen, zeigen weithin sichtbar die Thatsache, dass sie bei jeder einzelnen Umdrehung aus ihrer Bahn durch das Uebergewicht gerissen werden und dass die Lage derselben, sowie die Lage ihres Sckwerpunktes durch die Grösse jenes Uebergewichtes bedingt ist. Bei wirklichen Geschossen, bei denen jedesmal eine Unsymmetrie vorhanden, ist also die Verbesserung der Wirkung abhängig vom Ausgleichen der Unsymmetrie.

Uebergehend auf die Theorie der in Drehung begriffenen Himmelskörper hält der Verf. ferner die bekannte Annahme, dass sich die „freie Axe eines gleichförmig rotirenden Körpers parallel zu sich selbst im Raume fortbewegen, für physikalisch nicht erwiesen. W. H.

19. ***R. Frantz.*** *Ueber die Bewegung eines materiellen Punktes auf Rotationsflächen* (Progr. zum Jahrb. des Pädagogiums Magdeburg. 4°. 1891. 20 S.) — Das schon vielfach behandelte Thema ist der Allgemeinheit der Behandlung erst zugänglich gemacht worden durch zwei Arbeiten von Weierstrass und Staude. Als Anwendung für die Umkehrung gewisser Inte-

grale behandelte der Letztere (Acta math. 1888) das Problem der Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche. Da die Einführung der Schwere als wirkende Kraft von nicht wesentlichem Einfluss ist auf die Umkehrbarkeit der Integrale, so lag es dem Verf. nahe, zu untersuchen, ob nicht eine Kraft anderer Art an deren Stelle gesetzt werden könne, ohne dass das Umkehrproblem aufhöre, seine Giltigkeit zu besitzen. Für die Kraft wird dabei vorausgesetzt, dass sie den Principien der lebendigen Kraft und der Flächen für die Rotationsaxe z gehorche, für die Rotationsfläche, dass sie von einer beliebigen Horizontalebene in höchstens zwei concentrischen Kreisen geschnitten werde.

Die Bedingungen für die Existenz einer derartigen Kraft sind im Wesentlichen die: 1.) es muss die Resultante aller wirkenden Kräfte in der Meridanebene liegen; 2.) es muss die Kräftefunction die Coordinaten x, y senkrecht der Rotationsaxe in der Form $x^2 + y^2$ enthalten. Diese Bedingungen sind für jede vorgelegte Fläche speciell zu studiren. Sie treten beispielsweise ein für ein Rotationsellipsoid dann, wenn der materielle Punkt von einem auf der Rotationsaxe z gelegenen Centrum umgekehrt proportional der n. Potenz der Entfernung angezogen wird. Die Untersuchung des so definirten speciellen Problems umfasst die zweite Hälfte der Abhandlung.

W. H.

20. ***D. Padelletti.*** *Ueber die Bewegung des einfachen Pendels unter Berücksichtigung des Einflusses der Erddrehung* (Separatabz. a. d. Rendic. dell' Acad. delle Fis. e Mat. 1891. 8°. 48 S.). — Eine Art Monographie dieses berühmten Problems, mit sehr vielen historischen Notizen, lässt sie nicht leicht einen Auszug zu. W. H.

21. ***S. Skinner.*** *Ein Apparat zur Messung der Compressibilität von Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 79—80, 1891). — Der hier beschriebene Apparat zeichnet sich durch ein sehr grosses Gefäss und durch eine solche Anordnung aus, dass eine leichte Füllung desselben bewerkstelligt werden kann. Die dem Original beigegebene Zeichnung lässt die Details des Apparates, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, erkennen. Verf. untersucht mit demselben die Compressibilität

des Wassers, welche mit den aus der Tait'schen Interpolationsformel berechneten Zahlen ziemlich übereinstimmt. Ferner wurde der Apparat zur Vergleichung der Compressibilität von Lösungen mit der des Lösungsmittels angewandt. Die Lösungen theilen sich danach in zwei Klassen, in electrolytische und nicht-electrolytische, deren erste eine beträchtliche Abnahme der Compressibilität mit dem Salzgehalt aufweist, während bei den anderen nur eine geringe Abnahme stattfindet. W. J.

22. ***A. E. H. Love.*** *Wellenbewegung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit* (Proceed. London Math. Soc. 22, p. 307—318. 1891). — Die Abhandlung knüpft an eine analoge Arbeit von Burnside an (ibid. 20, p. 392). B. betrachtete die Wellenbewegung in einer heterogenen Flüssigkeit, deren Dichte eine Function der Tiefe der im Gleichgewicht befindlichen Masse ist, und fasst die heterogene Flüssigkeit auf als eine solche, aus unendlich dünnen, aber für sich homogenen Schichten bestehend. Die Zulässigkeit dieser Methode steht in Verbindung mit dem Umstande, dass die Erhebungen der erregten Wellen von einer Ordnung sind, die mit derjenigen der Dicke der Schicht vergleichbar ist. Dieser Umstand dient nun andererseits dem Verf. zur directen Herleitung der Strömungsfunction für die Wellenfortschreitung in einer heterogenen schweren Flüssigkeit, insbesondere auch für die B.'sche Annahme eines geometrischen Anwachsens der Dichte mit einer arithmetischen Zunahme der Tiefe, sowie für die Voraussetzung einer unendlichen Tiefe, mit specieller Anwendung auf die Gravitationswellen in einer einerseits unbegrenzten, andererseits auf einer horizontalen Ebene aufgelagerten Atmosphäre. W. H.

23. ***C. Barus.*** *Eine Vergleichung der Manometer von Bourdon, Tait und Amagat für hohe Drucke.* (Phil. Mag. (V.) 31, p. 400—406, 1891.) — Gelegentlich früherer Arbeiten hatte Verf. gefunden, dass die Bourdon'schen und Tait'schen Manometer bei wachsendem Druck in linearem Verhältniss stehen, dass aber beim Zurückgehen von hohen Drucken (1000 at.) ihre Beziehung nicht mehr linear bleibt. Im Vorliegenden werden nun beide Manometer direkt mit dem Amagat'schen

„Manomètre á pistons libres“ verglichen. Es zeigt sich, dass die Abweichung vom linearen Verhältniss zwischen Druck und Ablesung auf Seiten des Bourdon'schen Manometers liegt und dass das Tait'sche für genaue Messungen anwendbar ist. Bei sehr hohen Drucken wird vorgeschlagen, einen Zwischenapparat einzuschalten, der durch Vermittlung von Stempeln mit verschieden grosser Oberfläche, die Drucken auf den 3ten oder 4ten Theil herahmindert. Die Abweichung des Bourdon'schen Manometers erklärt Verf. aus einer molecularen Veränderung. die hei einem Druck von 500—1000 atm. eintritt. W. J.

---

24. ***De Sparre.*** *Ueber die Bewegung der Geschosse in der Luft* (Ann. de la Soc. scient. Bruxelles, 1890—91. 14, p. 55—200.) — Die Untersuchung theilt sich der Hauptsache nach wie üblich, in zwei getrennte Untersuchungen, in die Untersuchung der Bewegung des Schwerpunktes in der Schussebene und in jene der Drehung des Geschosses um seinen Schwerpunkt. I. Was die erstere anlangt, so wird vorausgesetzt, dass der Widerstand der Luft der Geschwindigkeit direkt entgegenwirke und eine Function dieser Geschwindigkeit sei, ferner — nach General Didion — dass man die Variation des Cosinus des Winkels zwischen der Tangente an die Schusslinie und der Horizontalebene vernachlässigen dürfe. Als Geschoss wird ein Spitzgeschoss angenommen, zuerst in einer gewissen einfachen, auf Rechnungen von Oberst Hojel beruhenden Form, sodann als Umdrehungskörper mit einer beliehigen Amplitude des erzeugenden Meridianbogens. II. Zur Untersuchung der Bewegung um den Schwerpunkt dienen zunächst Erörterungen über den Druck der Luft gegen ein Theilchen der Geschossfläche, sowie gegen diese als Ganzes. Wird der Gesammtwiderstand mit der 4. Potenz der Geschwindigkeit proportional angenommen (während er für die vorderen Partien des Körpers als mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wachsend gewählt wird), so lassen sich die Differentialgleichungen der Bewegung integriren und auf elliptische Functionen zurückführen. III. Dieser zweiten und grösseren Hälfte der Ahhandlung erscheinen dann noch eingegliedert die Besprechungen der Abweichung der Geschossaxe aus der Schussebene, des Einflusses der rotatorischen Bewegung auf die

Wurfwerthe und endlich der Flugzeit. Auch für diese ergeben sich elliptische Functionen; ihr Werth modificiert sich nur wenig, je nachdem Luftwiderstand zur obigen Grösse vorausgesetzt wird oder nicht.

Die Abhandlung enthält eine Reihe von verschiedenen Tabellen für numerische Ermittelungen und lehnt sich überdies an direkte Versuche an, die von General Mayevski, Oberst Hojel etc. ausgeführt wurden. W. H.

---

25. *A. Le Chatelier. Einfluss der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle* (Génie civil, 1891. 33 pp). — Die Ergebnisse gleichartiger früherer Versuche (Beibl. **13**, p. 927 und **14**, p. 457), welche der Verf. an Drähten angestellt hatte, sind zum wenigsten nicht auf gegossene Metalle anwendbar; sie hatten dem Verf. dazu gedient, die Fehlerquellen zu studiren. Bei den neuen Versuchen wurden Stäbe von 16 mm Durchmesser in heisser Luft erwärmt, ihre Temperatur durch ein thermoelectrisches Platinpaar bis auf 2° genau gemessen, die Verlängerung des longitudinal belasteten Stabes bis zum Bruch beobachtet und das Bruchgewicht bestimmt. Der Bruch trat (ausser bei Stahl und Eisen zwischen 200 und 250°) stets in der Mitte des 140 mm langen Stabes ein. Um den Stäben die von der Fabrikation herrührende Härtung zu nehmen, wurden sie vor dem Versuch bis zur Rothglut erhitzt. Dadurch erklärt sich der Unterschied zwischen den vom Verf. erhaltenen Resultaten und denjenigen englischer Autoren, deren Metalle vorher nicht angelassen waren. Für rothes Kupfer fand der Verf. bei t^0 das Bruchgewicht $= 21 - 0{,}025\,t$, während die englischen Versuche am gehärteten Kupfer 18,3 bis 26 kg bei 200° ergeben hatten. — Glockenspeise zeigte ein bis 300° constantes, darüber hinaus aber stark abnehmendes Bruchgewicht. — Bei Zinnbronze, gewalztem Messing und Aluminium — Messing (1% Aluminium, 30% Zink) nimmt das Bruchgewicht langsam ab, wenn die Temperatur bis zu einer bestimmten Höhe (350°, 250°—330°, 350° bezw.) steigt. Da Aluminium — Messing bei allen Temperaturen einen grösseren Widerstand als Zinnbronze besitzt, so eignet es sich als Ersatz der letzteren an Maschinentheilen.

Die Aluminiumbronce (mit 9 oder 10% Aluminium) hat

den praktischen Nachtheil, dass sie zwischen der gewöhnlichen und einer zwischen 150° und 200° liegenden Temperatur einen starken Abfall des Bruchgewichtes zeigt.

Ein eigenthümliches Verhalten zeigen Eisen und Stahl. In Uebereinstimmung mit früheren Resultaten anderer Beobachter erreichte das Bruchgewicht bei 80° ein Minimum, stieg dann schnell zu einem bei 250° erreichten Maximum und hatte von 300 bis 350° einen raschen Abfall bis zu dem Werth, den es bei gewöhnlicher Temperatur hatte. Die Elasticitätsgrenze bleibt bei niederen Temperaturen constant, ändert sich nur wenig zwischen 100 und 350° und nimmt darüber hinaus sehr rasch ab. Die Aenderung der mechanischen Eigenschaften, welche Eisen und Stahl von etwa 80° ab zeigen, ist die Folge einer durch die permanenten Deformationen herbeigeführten molekularen Umwandlung. Dies bestätigen Controlversuche. Wird z. B. ein Eisenstab über 100° hinaus erwärmt und um eine geringe Länge (2 bis 3%) dabei gedehnt, so hat er nach dem Erkalten bei gewöhnlicher Temperatur ein grösseres Bruchgewicht als im ursprünglichen Zustand. Je langsamer die Belastung des Stabes bei Temperaturen über 100° erfolgt, um so vollkommener wird die moleculare Umwandlung. Dass bei langsamer Belastung das Metall einen grösseren Widerstand leistet, als bei rascher, hat der Verf. nicht blos an Eisen und Stahl, sondern auch an den anderen Metallen bestätigt. — Mit dem Eintritte der molecularen Umwandlung hängt zusammen, dass Eisen und Stahl zwischen 100° und 250° oder 300° sich sprungweise und zwar mit ziemlich starkem Geräusch verlängern. Ueber 300° hört diese Erscheinung, welche an Drähten noch auffälliger ist als an Stäben, wieder auf.

Ausserdem untersuchte der Verf. noch Drähte von Nickel, Zink und Nickeleisen. Nickel hat ein bis 300° ziemlich constantes Bruchgewicht mit starker Abnahme über 300°. Bei Zink nimmt das Bruchgewicht mit steigender Temperatur sehr rasch ab. Besonders hierbei zeigte sich der grosse Unterschied zwischen langsamer und schneller Belastung; das Bruchgewicht betrug 10 kg bei einer Versuchsdauer von 30 Minuten, 6 kg bei einem 11 Stunden währenden Versuche. — Nickeleisen (25% Nickel) zeigte sich sehr verschieden im nicht magnetischen und im magnetischen Zustand. Im ersteren ist die Elas-

ticitätsgrenze sehr klein gegen das Bruchgewicht, im magnetischen Zustand liegt sie dem Bruchgewicht sehr nahe. Lck.

26. ***J. Le Chatelier.*** *Die mechanischen Eigenschaften der Metalle* (Revue générale du Sciences pures et appliquées, 16. Aug. 1891. 22 pp.). — Eine Zusammenstellung der Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften der Metalle von dem Korn, der Härtung, dem Anlassen, der Zeit, der Temperatur, und den Unreinigkeiten. E. W.

27 u. 28. ***Th. Andrews.*** *Wirkung der Temperatur auf die Festigkeit von Eisenbahnaxen* (Sep. aus Proc. Inst. of Civil Engineers **105**, III. Theil. 18 pp. 1891). — *Beobachtungen an reinem Eis* (Proc. Roy. Soc. Lond. 48, p. 106—116. 1890. II. Theil). — In der neuen Versuchsreihe (vergl. Bbl. **13**, p. 278. **15**, p. 399) fiel das 1 *t* schwere, auf die Mitte der Axe wiederholt aufschlagende Gewicht aus 5 Fuss Höhe. Die bei 100° *F* angestellten Versuche ergaben eine mehr als doppelt so grosse Festigkeit und Durchbiegung als die Versuche an gleichen Axen bei 0° *F*.

Der Verf. resumirt die Resultate von seinen sämmtlichen Versuchen an Eisenbahnaxen: Die Festigkeit war bei höherer Temperatur immer grösser als bei niederer, der Unterschied war nicht bloss von der Temperatur, sondern auch von der Fallhöhe des Gewichtes abhängig. Bei Temperaturen zwischen 100 und 212° *F*. brachten die späteren Schläge in demselben Versuch eine geringere Durchbiegung hervor, als die ersten, so dass die Elasticitätsgrenze mit der Dauer des Versuchs zugenommen hatte. Bei 0° war dies nicht mehr zu beobachten. Die bei höherer Temperatur erhaltenen Bruchflächen sind fasrig, die bei niederer Temperatur dagegen feinkörnig und krystallinisch.

Zu gleichen Schlüssen über die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur haben auch die von Sandberg in Schweden an Stahlachsen angestellten Versuche geführt.

Aus statistischen Notizen zeigt der Verf., dass derjenige Procentsatz von allen Eisenbahnunfällen, welcher durch Achsenbruch verursacht wird, im Winter grösser ist als im Sommer, besonders gross aber bei starker Kälte.

Die Verwendung von Kältemischungen bei den Festigkeitsversuchen gab dem Verf. Veranlassung, sich mit der Plasticität des Eises zu beschäftigen. Nicht blos aus destillirtem Wasser hergestelltes Eis, sondern auch natürliches auf der Oberfläche eines grossen Wasserreservoirs wurde untersucht. Die Beobachtungen am natürlichen Eis fanden im Freien auf der Eisdecke des grossen Wasserreservoirs bei Nacht statt, die an reinem Eis in geschlossenem Raume. Als Mass der Plasticität galt die Geschwindigkeit, mit welcher ein cylindrischer Stahlstab (16″ lang, 0″,292 dick) bis zu einer gewissen Tiefe unter $181^1/_2$ Pfund Belastung einsank. Das untere. in das Eis eindringende Stabende war flach, ohne jede Zuspitzung. In geschlossenem Raume wurde das Eis auf verschiedene Temperaturen (— 35, 0, 28, 32° *F*). durch Kältemischnngen gebracht.

Die mit den Versuchen von Mc Connel und Kidd (Beibl. 13, p. 356) im Einklang stehenden Ergebnisse sind: Setzt man die Plasticität des reinen Eises bei $-35^\circ F = 1$, so ist diejenige bei 0° etwa $= 2$ und bei 28° etwa $= 8$. Bei 32° ist sie noch grösser. Steigt die Temperatur allmählich von 0° auf 32°, so ist die Plasticität (während der molecularen Aenderungen) grösser als bei jeder der beiden Grenztemperaturen, wenn sie constant erhalten wird. Je länger das Eis vor Beginn des Versuchs auf 32° *F.* erhalten wird. um so plastischer ist es.

Natürliches Eis ist plastischer als reines Eis. Dies erklärt sich aus den Störungen, die die fremden Bestandtheile im gewöhnlichen Wasser beim Gefrieren verursachen, aus der einseitigen, zur Oberfläche senkrechten Richtung des Gefrierens beim natürlichen Eis und aus dem Salzgehalt des natürlichen Eises. Der Verf. hat nämlich in Uebereinstimmung mit den von Buchanan (Proc. Edinb. R. Soc. 14, 1888) am Polareis gemachten Beobachtungen gefunden, dass im Schmelzwasser des natürlichen Eises, etwa 10% des ursprünglich im Wasser enthaltenen Salzgehaltes vorhanden sind. Lck.

29. ***W. Ramsay.*** *Einige Ideen über Lösungen* (Ztschr. f. physik. Chem. 7, p. 511—513, 1981.) — Die in einer Arbeit von Masson (Beibl. 15, p. 322) construirte Curve, welche das Gebiet der Gemenge, in dem an jedem Punkte zwei verschiedene Lösungen bestehen, von dem der homogenen Lösungen scheidet, stellt

die Endpunkte von isobarischen Curven dar, wo diese in die Region der Gemenge eintreten. Nach dem Verf. liessen sich nun vielleicht, falls genügend experimentelle Daten vorhanden wären, in analoger Weise isothermische Curven ermitteln und ein Diagramm ausarbeiten, wie wir dies von Andrews für Kohlensäure, vom Verf. und Young für Alkohol besitzen. Es wäre dann zu untersuchen, ob hier ebenso der osmotische Druck bei constanter Concentration eine lineare Function der Temperatur ist, sowie ob der Uebergang von der Lösung zum gelösten Körper bei constanter Temperatur continuirlich stattfinden kann, derart, dass bei Abnahme des Lösungsmittels die Concentration der Lösung so lange wächst, bis schliesslich die andere Substanz rein übrig bleibt, ohne dass vorher eine Trennung in zwei verschiedene Lösungen stattgefunden hat. Dieser Fall der übersättigten Lösungen, welcher dem der übersättigten Dämpfe entspricht, würde ebenso wie dieser durch einen besonderen „labilen" Theil der Curve sich darstellen. Die Analogie wäre vollkommen, wenn, wie bei der Lösung schliesslich Krystallisation eintritt, so auch aus dem System Flüssigkeit-Gas die sich trennende Substanz sich schliesslich in fester Form abschiede.

Der Verf., der die isentropischen Beziehungen für Gas und Flüssigkeit bei Aether untersucht hat, hält es ferner für wünschenswerth, ähnliche Beziehungen wo möglich auch bei Lösungen festzustellen. Es wäre die Wärmeentwicklung bei zunehmender Concentration, also die specifische Wärme bei constantem osmotischem Druck, sowie diejenige bei constanter Concentration zu ermitteln. Die Resultate von Alexejew enthalten nur wenig für diesen Zweck Verwerthbares, doch ist der Verf. der Ansicht, dass die einschlägigen Messungen viel geringere Schwierigkeiten bieten würden, als diejenigen für Flüssigkeiten und Dämpfe. B. D.

---

30. ***A. van Bijlert.*** *Einige Beobachtungen auf kryoskopischem Gebiet* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 343—366. 1891). — Zweck der Untersuchung war die Beantwortung der Frage: Friert aus einer Lösung in gewissen Fällen ein Theil der gelösten Substanz mit dem Lösungsmittel aus? Es wurden untersucht Lösungen von Thiophen in Benzol, *m*-Kresol in

Phenol, bei welchen eine zu geringe Depression beobachtet wurde, und von Antimon in Zinn und von β-Naphtol in Naphtalin, bei welchen eine Gefrierpunktserhöhung zu constatiren war. Es ergab sich, dass beim theilweisen Ausfrieren von Thiophen-Benzollösungen ein Mitauskrystallisiren des Thiophens im Betrage von ungefähr 10% des ursprünglich in der Lösung anwesenden Gehaltes stattfindet. Dagegen war für die *m*-Kresol-Phenollösung kein auskrystallisirtes *m*-Kresol nachzuweisen. Aus den Antimon-Zinnlösungen und β-Naphtol-Naphtalinlösungen krystallisirte jedoch gelöste Substanz mit aus und zwar zu einem grösseren Procentgehalt als derjenige der ursprünglichen Lösung. In diesem Falle fand eine Schmelzpunktserhöhung statt, wie dies auch schon früher von Tammann beobachtet wurde. K. S.

31. ***H. Causse.*** *Ueber die Lösung von Wismuthchlorid in gesättigten Lösungen von Chlornatrium und über das basische salicylsaure Wismuth* (C. R. **113**, 17. p. 547—549. 1891). — Wenn man in 100 cm³ Wasser von einem Gehalte von S Gramm HCl Wismuthoxyd in Ueberschuss setzt, dann bleibt neben dem gebildeten Wismuthchlorid noch S_1 Gramm HCl frei:

	I	II	III	IV
S	3,077	6,155	9,232	22,80
S_1	2,60	3,117	4,557	5,18

Der letzte Fall (höchstmöglicher Gehalt an HCl) lässt die Entstehung einer Verbindung $BiCl_3HCl$ vermuthen.

Aus einer derartigen Wismuthlösung einerseits und einer Lösung von salicylsaurem Natrium in Chlornatriumlösung anderseits wird basisches salicylsaures Wismuth in mikroskopischen, in der Wärme sich zersetzenden Krystallen gewonnen. Den Zersetzungssvorgang stellt die Gleichung dar:

$$2\left(C_6H_4\begin{matrix}CO_2Bi\\OH\end{matrix}\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right) = 2C_7H_6O_3 = Bi_2O_3 + H_2O.$$

F.

32. ***J. Traube.*** *Ueber die Capillaritätsconstanten organischer Stoffe in wässerigen Lösungen* (Liebig's Ann. 265, 1,

p. 27—55. 1891). — Die Capillaritätsconstanten a^2_w und $a^2_l = r\,h/\cos\Theta$ und α_w bez. $\alpha_l = r\,h\,S/2\cos\Theta$ werden für Wasser und für Lösungen experimentell bestimmt, und hierbei angenommen, dass $\cos\Theta$ nicht vernachlässigt werden dürfe. Die Differenzen $e^2 = a^2_w - a^2_l$ und $\varepsilon = \alpha_w - \alpha_l$ sind dann ein Mass des Einflusses des Gelösten auf die Constanten a^2_w und α_w des Wassers. Wenn so geringe Concentrationen genommen werden, dass Dissociation oder Association nicht stattfindet, so war vorauszusehen, dass e^2 und ε der Concentration c proportional waren, die Producte $c\,e^2$ und $c\,\varepsilon$ also constant sein mussten, indem Verf. die Concentration $c = 1, 2, 4, 8$, setzt, wenn im Liter Lösung 1, 1/2, 1/4, 1/8 ... Grammmolecular-gewichte des Gelösten enthalten sind. Für die Concentrationen c ergeben sich als Masse von ce^2 und $c\varepsilon$ die Werthe (untersucht sind 39 Stoffe).

c	Methylacetat		Propyformiat		Aethylacetat		Methylpropionat	
1	52,0	25,9	—	—	—	—	—	—
2	71,7	35,7	—	—	122,8	61,3	126,9	63,4
4	94,5	47,1	198,2	99,1	178,4	89,1	176,9	88,4
8	118,9	59,2	232,2	116,1	250,6	125,2	240,6	120,2
16	138,4	69,0	295,8	147,8	325,6	162,7	307,2	153,6
32	158,4	79,0	337,0	168,3	418,9	209,6	368,0	184,0
64	—	—	418,6	209,3	464,0	231,7	413,4	206,7
128	—	—	474,9	236,8	509,4	254,7	463,4	231,7

c	Propylacetat		Aethylpropionat		Propylpropionat		Allylacetat	
8	456,6	228,2	424,7	212,3	—	—	346,2	172,8
16	661,1	330,4	598,9	299,4	—	—	453,1	226,2
32	906,2	451,2	826,9	413,1	1466,9	733,1	569,0	284,2
64	1177,6	588,8	1070,1	531,2	2061,4	1030,4	668,2	334,1
128	1358,1	678,4	1233,9	617,0	2717,5	1358.1	769,3	384,0
256	1518,1	757,8	1359,4	678,4	3307,5	1654,1	883.2	440,3

c	Allylalkohol		Allylamin		Propylamin		Butylaldehyd	
1	43,3	21,9	37,5	19,2	52,2	26,7	—	—
2	56,8	28,7	53,1	27,0	80,2	40,7	121,2	60,7
4	67,6	34.2	67,1	34,2	109,7	55,5	173,8	87,0
8	75,7	38,2	78,6	39,8	148,6	75,0	318,7	109,5
16	84,8	42,9	84,8	43,0	162,7	81,3	253,4	126,9
32	(79,0)	(40,0)	96,0	48,6	198,1	100,2	285,8	143,0

c	Oxyisobuttersäure		Aceton		Dimethyläthylcarbinol		Paraldehyd	
2	52,6	25,2	48,7	24,8	146,0	73,4	121,4	60,2
4	69,7	33,7	64,4	32,7	234,7	117,8	176,3	87,6
8	83,5	40,5	79,3	40,2	363,8	182,5	241,1	119,9
16	96,2	46,9	97,6	49,5	526,7	264,0	311,4	155,0
32	96,0	46,7	113,3	57,6	716,5	359,0	376,6	187,5
64	—	—	—	—	877,4	439,0	430,1	214,4

c	Ameisensäure		Essigsäure		Propionsäure		Buttersäure	
1	11,0	4,6	26,2	12,5	50,3	24,8	80,2	39,9
2	13,4	5,8	34,9	16,8	72,2	35,7	129,0	64,3
4	14,5	6,3	40,3	19,5	94,2	46,9	193,1	93,2
8	18,4	8,2	45,3	22,0	117,5	58,2	270,2	134,6
16	—	—	50,9	24,8	134,4	66,6	328,5	163,4
32	—	—	—	—	147,2	73,3	379,2	188,9
64	—	—	—	—	147,2	73,0	390,4	194,6

c	Isobuttersäure		Isovaleriansäure		Methylalkohol		Aethylalkohol	
1	81,2	40,4	—	—	14,0	7,4	31,5	16,3
2	130,6	65,1	—	—	15,2	8,0	38,9	20,0
4	198,2	98,8	299,1	149,2	18,4	9,6	44,6	22,9
8	281,8	140,6	465,1	232,2	19,8	10,4	53,8	27,5
16	361,0	180,0	681,6	340,3	—	—	58,6	29,9
32	413,4	206,4	917,4	458,2	—	—	—	—
64	430,1	214,4	1081,6	540,8	—	—	—	—

c	Propylalkohol		Isopropylalkohol		Isobutylalkohol		Isoamylalkohol	
1	58,7	29,7	52,7	26,7	91,4	46,0	—	—
2	84,8	42,9	77,9	39,5	147,2	73,9	—	—
4	111,5	56,4	103,3	52,3	223,4	112,1	389,1	169,8
8	133,0	67,2	131,0	66,2	305,1	153,1	538,7	269,7
16	154,2	77,9	157,1	79,2	412,0	206,7	790,1	495,4
32	175,4	88,6	175,4	88,3	458,6	230,1	1115,5	558,1
64	—	—	—	—	544,0	272,6	1347,8	674,6

Diese Zahlen beziehen sich durchweg auf eine Temperatur von 15°. Für Wasser ist $a^2 \cos \Theta = 14{,}602$, $a \cos \Theta = 7{,}295$ angenommen und erscheinen die Zahlen der obigen Tabellen durchwegs verzehnfacht.

Im Allgemeinen erscheint ein Stoff capillar um so activer (erniedrigt um so mehr die Steighöhe des Wassers) je schlechter er in Lösung die Electricität leitet. Leitungsver-

mögen und capillare Wirkung ändern sich mit der Concentration meist in gleichem Sinne.

In homologen Reihen capillar activer Stoffe (Fettsäuren, Alkohole, Säureester) verhalten sich die constanten (d. h. au verdünnteste Lösungen bezüglichen) Eudwerte der Molecularcohäsionen wie $1:3:3^2:3^3\ldots$ oder, nach Interpretation des Verfassers, der Druck, welchen die auf die Einheit der Fläche wirkenden gelösten Molecüle ausüben, wächst in homologenen Reihen capillar activer Stoffe beim Eintritt einer CH^2-gruppe nach der anderen im Verhältnisse $1:3:3^2:3^3\ldots$

Wenn man für eine homologe Reihe capillar activer Stoffe Serien von „isocapillaren" Lösungen, d. h. Serien von Concentrationen berechnet, welche gleichen capillaren Druck liefern, dann findet man: 1. dass das Verhältniss der Molecülzahlen, welche gleichen Druck auf die Flächeneinheit ausüben, von der Anzahl der aufgelösten Molecüle nahezu unabhängig und constant ist; 2. dass sich in isocapillaren Lösungen bei einem Unterschiede von n CH_2 die relativen Molecülzahlen der gelösten Körper verhalten wir $1:3^n$.

Verf. folgert aus dem Umstande, dass die für verdünnte Lösungen gefundenen Sätze auch für concentrirte Lösungen gelten: Für solche (isocapillare) Lösungen verschiedener, zunächst homologer Stoffe, welche auf die Einheit der Flüssigkeitsoberfläche einen gleich grossen Druck ausüben, erfolgt die Association von Molecülen zu Molecülaggregaten proportional den in der Lösung vorhandenen einfachen Molecülzahlen; in isocapillaren Lösungen ist das Verhältniss der complexeren Molecüle gleich dem der einfacheren Molecüle.

Daraus, dass bei verdünntesten Lösungen Verdoppelung der Molecülzahl Verdoppelung der Steighöhenerniedrigung verursacht, während in concentrirten Lösungen hierdurch ein gleicher grosser Zuwachs der Steighöhenerniedrigung erfolgt, wird geschlossen, dass mit zunehmender Concentration die Association proportional der Zahl der gelösten Molecüle stattfindet.

In isocapillaren Lösungen isomerer Fettsäureester und Fettsäuren stehen die Zahlen der gelösten Molecüle angenähert im Verhältniss 1:1 (z. B. Propionsäure — Methylacetat; Buttersäure — Aethylacetat). Die Molecülzahlen der Propyl- und Allylverbindungen (z. B. Allylacetat — Propylacetat; Allyl-

alkohol — Propylalkohol; Allylamin — Propylamin) stehen in isocapillaren Lösungen im Verhältniss 1 : 2. F.

---

33. *G. Jaeger. Das Gesetz der Oberflächenspannung von Lösungen* (Acad. d. W. in Wien, 100, (2) April. p. 1— 22. 1891). — Wenn man durch eine halbdurchlässige Wand das Volumen v der Masseneinheit des Lösungsmittels M aus einer Lösung in das aussen befindliche reine M unter Anwendung eines Druckes p presst, der den osmotischen Druck um ein Minimum überschreitet, dann wird die Arbeit $p\,v$ geleistet (das Volumen der Lösung unendlich genommen). Wenn man mit a und a^1 die Arbeiten bezeichnet, durch die ein Molecül von M, resp. aus der Lösung in den Dampf gerissen wird, dann muss gelten $(a^1 - a)\,hn = p\,v$. Verf. nimmt die Capillaritätsconstanten α und α^1, welche die Bildungsarbeit der Flächeneinheit von M, resp. der Lösung angeben, proportional den obigen Capillaritätsfunctionen a^1 und a, oder $a/m = K\alpha$ $a^1/m = K\alpha^1$, und womit auch $K(\alpha^1 - \alpha) = p\,v$. Da v für M und für verdünnte Lösung gleich gross genommen werden kann, folgt hieraus unter Bezugnahme auf die Gesetze des osmotischen Druckes p: die Aenderung der Capillaritätsconstanten des Lösungsmittels durch das Gelöste wächst proportional den Concentrationen, die moleculare Aenderung derselben ist in demselben Lösungsmittel für alle Stoffe eine constante Grösse. Nach schon Wiener Ber. 100, S. 245 beschriebener Methode ergeben sich folgende Werthe $\mathfrak{A}$ = Zahl der Grammmolecüle im Liter der Lösung; α = Capillaritätsconstante in C.G.S-System; t = 13·5°):

	%	$\mathfrak{A}$	α
Wasser	—	—	73,035
Chlornatrium	19,9 NaCl	3,91	77,479
„	10,4	1,96	75,179
Chlorkalium	20,5 KCl	3,13	75,423
„	10,3	1,47	74,513
Chlorammonium . . .	22,4	4,46	78,306
„	11,3	2,19	75,668
Chlormagnesium . . .	19,6	2,37	77,994
„	12,3	1,41	75,654
Natriumnitrat	24,6	3,41	74,942
„	12,4	1,58	74,355
Natriumcarbonat . . .	10,3	1,08	74,255
Zucker	35,2	1,20	73,511
$C_{12}H_{22}O_{11}$	25,2	0,82	73,346

Wenn man die Zunahme G der Capillaritätsconstanten als Function der Zahl q der gelösten Aequivalente durch $G = \mu q + \nu q^2$ darstellt und die für sehr verdünnte Lösungen verbleibende Constante μ durch Division mit dem Dissociationsfactor i und anderweitig rectificiert, dann ergibt sich (ausser für Zucker) $\mu/i = 0{,}59$ oder $\alpha^1 = \alpha + 0{,}59\,\mathfrak{A}\,i$. Die Resultate werden mit denen Anderer verglichen. Den osmotischen Druck als Function der Temperatur dargestellt, ergibt sich $\alpha^1 - \alpha = 0{,}56\,\mathfrak{A}\,i(1 + \gamma t)$. Bei 50° und 80° stimmt hier Rechnung und Experiment.

Von $a/m = K\alpha$ ausgehend wird auf den Durchmesser der Molecüle geschlossen und derselbe gleich 50.10^{-8} cm gefunden.

Die Theorie liefert ferner: Die moleculare Erniedrigung der Temperaturcoefficienten der Capillaritätsconstanten ist für alle gelösten Körper eine constante Grösse. Für verdünnte Lösungen ist der osmotische Druck nichts als der Unterschied zwischen den inneren Drucken der Lösung und des Lösungsmittels. — Die Gesammt-, sowie jede Theilenergie (potentielle Energie, kinetische etc.) des Lösungsmittels wächst mit der Concentration der Lösung derart, dass für gleich viel Molecüle des Gelösten der Energiezuwachs eine constante Grösse ist.

Die Energie der fortschreitenden Bewegung der Molecüle ist in der Lösung durch die Molecüle des Gelösten vermehrt. Wenn λ der betreffende Factor ist, dann wird entwickelt

$$\frac{cm^{12}}{2} = \frac{cm^2}{2}(1 + q\lambda)$$

und auf zwei Wegen übereinstimmend gefunden $\lambda = 0{\cdot}0064$.

F.

34. ***O. Liebreich.*** *Dritte Abhandlung über den todten Raum bei chemischen Reactionen* (Ztsch. f. ph. Chemie 8, 1 p. 83—104. 1891.) — Kleine Schwimmer aus einer Mischung von Bienenwachs und Carnaubawachs, mit einem Platindraht stabilisirt, oben von einer horizontalen Ebene begrenzt, bleiben 0·5 mm unter der Wasseroberfläche scheinbar stehen. Aehnliche gläserne Schwimmer, anfangs durch einen Magnet (durch Vermittlung eines Nickelballastes) am Boden des Wassergefässes fest gehalten; blieben selbst 3 mm unter der Oberfläche stehen, wenn das Wasser (bei 18·1°) fast genau das spec. Gewicht des

Schwimmers hatte. Cartesianische Taucher in einem oben geschlossenen Glasgefässe, in welchem man den Luftdruck mittelst einer besonderen Luftpresse regulirt (wo dem Luftdrucke mittelst einer ersten Schraube ein gewisser Minimalwerth gegeben wird, den eine zweite durch die erste gezogene Schraube weiter steigern kann), zeigen dieselbe Oberflächenwirkung. Die Oberflächenhaut reflectirt gleichsam elastisch den aufsteigenden Schwimmer. Die genaue Gleichgewichtsformel des Tauchers wird gegeben.

In engen, mit schwerer farbloser Flüssigkeit (sp. Gewicht 1,1435) gefüllten Röhren steigt leichtere gefärbte Flüssigkeit (sp. Gew. 1·1426), beide Glycerinlösungen, als axialer, scharf begrenzter Vollcylinder im farblosen Wandcylinder empor. In einer oben befindlichen Erweiterung des Rohres steigt der farbige Faden zunächst mit contractio venae, oben aber als schirmähnlicher Wirbel gegen die Oberfläche, die lange namentlich am Schirmrande nicht berührt wird. War das obere Gefäss ein Prisma mit verticalen Wänden unter einem Winkel von 9°, so blieb die ansteigende Flüssigkeit einerseits dem engsten Winkelraum, andererseits der Flüssigkeitsoberfläche (je höher um so mehr) lange ferne. Diese Versuche wurden mit verticalen Cylinderlinsen, sowie mit Uhrgläsern variirt.

Verf. ersieht aus diesen Erscheinungen eine Behinderung der Beweglichkeit der Molecüle, welche sich auch auf die Molecüle der chemisch activen Stoffe erstrecken wird, die den toten Raum zuerst zeigten.

Quinckes Erklärung des fundamentalen Chloroformexperimentes wird angefochten. **F.**

---

35. ***C. Leu.*** *Notizen über allotropisches Silber* (Sill. Am. J. (3) **42**, p. 312—317. 1891). — Aus einer Reihe mitgetheilter Einzelbeobachtungen über das Verhalten der verschiedenen Formen allotropischen Silbers sei Folgendes erwähnt. Die Farbe des aus seiner Lösung niedergeschlagenen Silbers hängt ab von der Natur des angewandten Fällungsmittels; Schwefelsäure tendirt zur Ausfällung goldfarbigen, Natronhydrat zur Abscheidung blauen Silbers. — Auch anorganische Reductionsmittel, wie phosphorige und unterphosphorige Säure (Natrium-

hypophosphit mit Phosphorsäure) vermögen vorübergehend rothes lösliches Silber in geringer Menge zu liefern. — Bemerkenswerth ist, dass durch Belichtung, wodurch blaues Silber allmählich in die goldfarbige Zwischenform übergeführt wird, zunächst die Empfindlichkeit gegen chemische Reagentien, wie Kaliumferricyanid, gesteigert, bei längerer Dauer der Belichtung jedoch wieder fast ganz aufgehoben wird; es besteht hierin eine unverkennbare Analogie mit der photographischen Wirkung des Lichtes auf Bromsilber, das durch schwache Belichtung leicht reducirbar, durch starke (Solarisation) gegen Reductionsmittel fast unempfindlich wird. Der Bildung allotropischen Silbers scheint stets diejenige von Silbersubsalzen vorauszugehen, da, wenn man den Reductionsprocess, der zur Bildung allotropischen Silbers führt, durch Zusatz verdünnter Salzsäure vorzeitig unterbricht, ein Gemisch von Silbersubchlorid und Photochlorid resultirt, das beim Behandeln mit kalter verdünnter Salpetersäure letzteres als schön rosenrothes Pulver hinterlässt. Kl.

Wärmelehre.

36. ***C. Miculescu.*** *Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes* (C. R. **112**, p. 1308—1310, 1891.) — Das Wasser des Calorimeters wurde durch kupferne Schiffsschrauben mit einem einpferdigen Grammemotor in Bewegung gesetzt und die in der Zeiteinheit durch Reibung entwickelte Wärmemenge mittelst einer Methode „constanter Temperatur", gemessen, welche schon von Arsonval angewandt worden sei. Zur Bestimmung der an das Calorimeter abgegebenen Arbeit ruhte das Grundgestell des Motors auf Schneiden, während das Calorimeter natürlich eine feste Aufstellung hatte. Ein Hebelarm mit aufsetzbaren Gewichten diente zur Compensation des Drehungsmomentes, welches durch die Reaction der im Calorimeter gefundenen Widerstände (Wasser und Stopfbüchsenreibung) auf den Motor ausgeübt wurde.

Nachdem die Temperaturmessungen auf das Lufthermometer bezogen waren, ergaben 31 sehr gut unter einander stimmende Versuche

$$1 \text{ gr cal} = 426,7 \text{ gr m}$$

als Mittel. D. C.

37. ***M. Deprez.*** *Ueber die Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes* (C.-R. **112**, p. 1403—1406, 1891.) — Verf. legt dar, dass die in der vorstehend referierten Arbeit angewandten Bestimmungsweise des mechanischen Wärmeäquivalentes nicht neu sei. Die dynamometrische Methode hat Verf. im Jahre 1881 beschrieben und später auf ihre allgemeine Verwendbarkeit hingewiesen: Durch leicht bewegliche Aufhängung einer zusammengesetzten Maschine kann die von jedem einzelnen ihrer Theile verbrauchte Arbeit für sich allein bestimmt werden. Das calorimetrische Verfahren Miculescos sei schon von Hirn im Jahre 1860 angewandt worden.

Verf. wird bald einen neuen und sehr einfachen Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes bekannt machen, welcher in Bezug auf Genauigkeit allen Anforderungen zu genügen scheine. D. C.

38. ***P. Duhem.*** *„Ueber die allgemeinen Gleichungen der Thermodynamik“* (Annales scient. de l'Ecole Normale 8, p. 231—266. 1891). — Der Zustand eines beliebigen Systems sei eindeutig bestimmt durch die Parameter $\alpha, \beta, \ldots\ldots \lambda$ und die willkürlich gemessene Temperatur ϑ, die vermöge der Relation $T = F(\vartheta)$ auf die absolute Temperatur T bezogen sein soll. $A, B, \ldots L\ \Theta$ seien allgemeine Kraftcomponenten von der Eigenschaft, dass eine virtuelle Arbeitsleistung durch $A\,\delta\alpha + B\,\delta\beta + \ldots L\,\delta\lambda + \Theta\,\delta\vartheta$ gegeben ist. Die virtuelle Wärmeentwickelung sei $-(R_\alpha\,\delta\alpha + R_\beta\,\delta\beta \ldots + C\,\delta\vartheta)$. Zwischen den mechanischen und calorischen Grössen $A\ B \ldots L\ \Theta$ resp. $R_\alpha \ldots\ C$ ergeben sich unter Berücksichtigung der beiden Hauptsätze gewisse Beziehungen, welche in der Bedingung ihren Ausdruck finden, dass die beiden Ausdrücke

$$(R_\alpha + A/E)\,d\alpha + (R_\beta + B/E)\,d\beta + \ldots (C + \Theta/E)\,d\vartheta \text{ und}$$

$$R\alpha/F(\vartheta).\ d\alpha + \ldots\ q/F(\vartheta)\,d\vartheta$$

vollständige Differentiale sind.

Aus diesen Bedingungsgleichungen folgt dass $A, B \ldots . L$ nicht willkürlich sind, weil sie der Bedingung $A = df/d\alpha, B = df/dB$ .. genügen müssen, unter f eine Function von $\alpha\beta \ldots \lambda \vartheta$ verstanden. Ist auch noch Θ gegeben, so werden die calorischen Grössen $R_\alpha \ldots R_\lambda$, $\partial C/\partial\alpha$, $\partial\varphi/\partial\lambda$, aber nicht mehr C als Funtion der Temperatur bestimmbar. Diese Kenntniss des C muss also nebenbei noch vorausgesetzt werden.

Sind umgekehrt die calorischen Grössen R und φ als Functionen von $\alpha\beta \ldots \lambda\vartheta$ gegeben, so lassen sich zwar unendlich viele Ausdrücke für $A\ B \ldots L\ \Theta$ angeben, welche den betreffenden Bedingungsgleichungen genügen, jedoch nur ein einziges System, das mit den Bedingungen des Gleichgewichtes verträglich ist.

Mit Hilfe des Begriffes der nicht compensirten Verwandlung führt Verf. die Gleichgewichtsbedingungen auf das Verhalten einer Function zurück, die er mit dem Namen inneres thermodyn. Potential belegt, und die identisch ist mit der „freien Energie."

Es wird weiter die Frage untersucht, inwieweit die thermischen und mechanischen Grössen R resp. A durch das Gegebensein der letzteren Function mitbestimmt sind. Die Untersuchung ergibt, dass die Grössen $A\ B \ldots L$ sich aus ihr durch Differentiation nach $\alpha\ \beta \ldots \lambda$ finden lassen. Ist nebenbei noch Θ gegeben so sind auch $R_\alpha\ R_\beta \ldots$ und C, ebenso auch die Entropie und innere Energie aus dem inneren thermodyn. Potential herleitbar.

Ein letzter Abschnitt betrifft unter Voraussetzung $\Theta = o$ den Fall, wo als independente Variable die Grössen $A\ B \ldots L$ eingeführt werden.

Die virtuelle Wärmeentwickelung ist in diesem Falle durch $-(\varrho_\alpha \delta A + \varrho_\beta \delta B + \ldots \gamma\delta\vartheta)$ ausdrückbar. Es zeigt sich, dass sowohl die Parameter $\alpha\ \beta \ldots \lambda$, als auch jene ϱ_α $\varrho_\beta \ldots$ desgleichen die Entropie und innere Energie durch Differentiationsprocess einer Function von $A\ B \ldots L\vartheta$ dargestellt werden können. Auch dieses Resultat ist schon von Massieu gewonnen worden. Kčk.

39 u. 40. *G. Morera. Ueber die Fundamentalgleichungen der Thermodynamik* (Rendic. Reale Accad. der Lincei. Bd. 7, 1. Sem.

p. 54—58. 1891). — *Ueber die thermische Capacität der Dämpfe* ibidem p. 119—125. — An Stelle je zweier von den drei Variablen p, t, v werden zwei neue independente x, y eingeführt. Die Ausdrücke für die specifischen Wärmen bei constantem x, resp. y gewinnen hierdurch eine symmetrische Form; woraus ganz allgemein folgt, dass die Differenz irgend zweier specifischer Wärmen bestimmt ist, sobald die Zustandsgleichung des Körpers gegeben wird.

Gleiches gilt von den Formeln, vermittels deren sich der Druck, die Entropie (u) und die Energie (E) aus der charakteristischen Function von Massieu $H = tu - E$ herleiten lassen.

Der zweite Aufsatz enthält Anwendungen auf Dämpfe. Unter Voraussetzung der Clausius'schen Zustandsgleichung $p = R\,t/(v - \alpha) - q\,(t)/(v + \beta)^2$ lässt sich vermittels der Relation $\partial H/\partial v = p$ die charakteristische Function H bis auf eine additive Function der Temperatur bestimmen; hierdurch ist auch die Entropie u (wegen $u = \partial H/\partial t$) und die spec. Wärme bei constantem Volumen gegeben. Denkt man sich die Masse in den Zustand des vollkommenen Gases versetzt, d. h. setzt man $v = \infty$ so kann man die erwähnte additive Fuction durch die spec. Wärme der gasförmigen Phase ausdrücken. Der Werth des H ist hierdurch für eine Phase, etwa jene des gesättigten Dampfes, als gegeben zu betrachten. Es hat dann keine weitere Schwierigkeiten, den Werth des H für die coëxistirende flüssige und dampfförmige Phase durch die relative Menge des Dampfes (x) und die Temperatur auszudrücken. Hierbei werden die Deductionen des ersten Aufsatzes benützt. In dieser Weise lässt sich die Entropie des Gemenges, sowie seine specifische Wärme bei $x = \text{const.}$ durch die Constanten der Clausius'schen Formel und die spec. Wärme der gasförmigen Phase ausdrücken. Je nachdem $x = o$ oder $= 1$ gesetzt wird, gelangt man zum Ausdrucke für die spec. Wärme der Flüssigkeit im Siedepunkte oder jenem für gesättigte Dämpfe zurück. Weitere Transformationen führen zu einem Ausdrucke für die spec. Wärme der siedenden Flüssigkeit, dessen analytischer Bau conform ist mit jenem der gesättigten Dämpfe.

Unter Zuhilfenahme der von Clausius gegebenen Werthe der Constanten in seiner Zustandsgleichung einerseits und des

Regnault'schen Ausdruckes für die spec. Wärme des flüssigen Aethers andererseits berechnet Verf. den Werth der spec. Wärme der gasförmigen Phase bei const. Druck zu 0·409, der zwar nicht mit jenem von Regnault (0·48), wohl aber mit jenem von Eilh. Wiedemann (0.398 bei 30°) übereinstimmt.

Kčk.

41 u. 42. ***J. D. van der Waals.*** *„Die Grösse des Druckes bei coëxistirenden Phasen von Mischungen, besonders bei Salz und Säurelösungen“* (Ztschr. phys. Chem. 8, 1891. p. 188—214. — Derselbe: *„Die Formel der electrolytischen Dissociation“* (ibidem p. 215—222). — Aus den Gleichgewichtsbedingungen, welchen zwei verschiedene Phasen eines Gemenges derselben zwei Stoffe genügen müssen, lässt sich, wie Verf. früher gezeigt, hat unter der Voraussetzung, dass in der dampfförmigen Phase eine der Componenten des Gemenges (Salz) nicht vorkommt und dieselbe in der flüssigen Phase sich in äusserstem verdünntem Zustande vorfindet, der bekannte Satz von der molecularen Siedepunktserniedrigung herleiten. Derselbe findet jedoch selbst bei starken Verdünnungen keine durchgreifende Bestätigung durch die Erfahrung; diese Anomalien werden bekanntermassen durch Zerfall in selbstständige Jonenmolecüle erklärt. Verf. untersucht zuvörderst, inwieweit diese Hypothese entbehrlich ist.

Aus der für die Coëxistenz zweier Gemenge derselben Stoffe geltenden Gleichgewichtsbedingung, die auf die Gleichheit der thermodynamischen Potentiale eines Stoffes in beiden Gemengen hinausläuft, lässt sich für den Gleichgewichtsdruck p folgender Ausdruck herleiten:

1)
$$p = MRT(1 - x_1)e^{\frac{\mu_{x1} - x_1\left(\frac{d\mu_{x1}}{dx_1}\right)}{MRT} - 1} + MRTx_1 e^{\frac{\mu_{x1} + (1-x_1)\left(\frac{d\mu_{x1}}{dx_1}\right)}{MRT} - 1}$$

Dabei bedeutet x_1 die Zahl der Molecüle einer Componente, die Gesammtzahl der Molecüle des Gemenges $= 1$ gesetzt, μ_{x1} den Werth des Potentials, wenn das Gemenge als einheitlicher Stoff angesehen werden könnte. Führt man da-

durch, dass x_1 einmal Null, das andere Mal $= 1$ gesetzt wird, die der betreffenden Temperatur entsprechenden Dampfdrucke der beiden reinen Substanzen p_1 und p_2 ein, entsprechen ferner diesen die Potentiale μ_1 und μ_2 so geht die Formel über in

$$2) \qquad p = p_1(1-x)e^{\frac{\mu_{x_1} - \mu_1 - x_1\left(\frac{d\mu_{x_1}}{dx_1}\right)}{MRT}} + p_2 x_1 e^{\frac{x_{x_1} - \mu_2 + (1-x_1)\left(\frac{d\mu_{x_1}}{dx_1}\right)}{MRT}}$$

μ_{x_1} ist eine Function von x_1.

Für geringe Salzmengen in der Lösung und für den Fall, dass dem Salze oder der Säure keine Dampfspannung zukommt, folgt die Formel $p = p_1(1 - x_1)\, e^{-\alpha x_1^2}$ wo α angenähert als Constante betrachtet werden kann. Diese Formel involviert ein Maximum der auf ein Salzmolecül berechneten Dampfspannungserniedrigung (K) was sich auch aus Versuchsdaten Regnault's, welche Schwefelsäurelösungen betreffen, ersehen lässt. Da aber selbst bei weitgetriebenen Verdünnungen K nicht eins ist, sondern gegen zwei convergiert, so wird die Einführung der Dissociationshypothese unerlässlich. Bringt man zu $1 - x$ Wassermolecülen x Säuremolecüle, von denen y in je zwei Jonen zerfallen, so lässt sich für das Dissociationsgleichgewicht unter später zu erörternden Voraussetzungen eine Formel

$$3) \qquad y^2 = c(x - y)$$

herleiten, bei deren Benutzung der Druck über der Salzlösung durch

$$p = p_1 \frac{1-x}{1+y} e^{-x^2\left(\alpha + 2\beta\left(\frac{y}{x}\right) + \gamma\left(\frac{y}{x}\right)^2\right)}$$

ausgedrückt werden kann.

Die Abhandlung enthält Untersuchungen darüber, inwieweit sich diese Formel den Beobachtungsdaten anpassen lässt. Doch sei hervorgehoben, dass die Dissociationshypothese allein, ohne Annahme einer specifischen Wirkung des Lösungsmittels auf das Gelöste keineswegs mit den Erfahrungsresultaten übereinstimmt.

Eine weitere Untersuchung betrifft das Henry'sche Absorptionsgesetz. Sie knüpft an die Formeln (1) resp. (2) an. Der Dampfdruck des Lösungsmittels ist gegen den Gasdruck des über ihm stehenden Gases zu vernachlässigen. An Stelle

des Henry'schen Gesetzes $(x/p).dp/dx = 1$ tritt theoretisch die genauere Formel

$$\frac{x}{p}\frac{dp}{dx} = 1 + x(1-x)\frac{d^2\mu x}{dx^2}\cdot\frac{1}{MRT}$$

Sieht man in erster Näherung den Factor von $x(1-x)$ als constant an, so folgt $p = Cxe^{ux}$.

In der zweiten Abhandlung werden die Voraussetzungen, welche der einfachen Dissociationsformel $y^2 = C(x-y)$ zu Grunde liegen, einer kritischen Untersuchung unterzogen. Diese Formel kann nämlich nicht richtig sein, da sie mit wachsender Molecülzahl des gelösten Stoffes wachsende Dissociation (y) fordert, während conform mit den Erfahrungen über electrische Leitungsfähigkeit bei einzelnen Stoffen für einen gewissen Werth von x ein Maximalwerth des y eintritt. Die in der Zustandsgleichung des Gemenges $p = MRT(1+y)/(v-b) - a/V^2$ vorkommenden Grössen a und b hängen von x und y ab. Und zwar ist b zufolge seiner Bedeutung als Molecularvolumen in erster Näherung durch $b = b_1(1-x) + b_2(x-y) + b_3 y + b_4 y$ darstellbar, entsprechend den vier Sorten von Molecülen, die beim Zerfalle der Säuremolecüle im Gemenge vorhanden sind. Ebenso ist a, die von der gegenseitigen Einwirkung der Molecüle abhängige Grösse als quadratische Function der vier Molecülzahlen darstellbar. Die Voraussetzungen $db/dy = o, da/dy = o$, welche der obigen Dissociationsformel $y^2 = C(x-y)$ zu Grunde liegen, sind keineswegs als richtig anzusehen, da sich im Vorhinein nicht behaupten lässt, dass einerseits das Molecularvolumen b, andererseits die Attractionsgrösse a von der Dissociation unberührt bliebe. Vielmehr liegt die Annahme nahe, dass wenn auch db/dy verschwindend kleine Werthe besitzt, da/dy einen grossen Werth besitzen muss. Kčk.

43—49. ***Marcellin Langlois.*** *Zusammensetzung der Gase oder Dämpfe; specifische Wärmen, Ausdehnungscoëfficienten, latente Dampfwärmen* (Association française pour l'avancement des sciences, Sep.-Ab. p. 1—12. 1891). — *Ueber den Zustand des Alcohols im flüssigen und gasförmigen Zustande. Anomalien der Dampfwärme. Erklärung derselben* (ibid. Sep.-Ab. 1—10. 1887). — *Ueber das Bereich secundärer Molecüle. Allgemeine Betrachtungen über die Radicale* (ibid. Sep.-Ab.

p. 10—12. 1887). — *Homogeneität der Fundamentalformeln der Atombewegungen. Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten* (ibid. Sep.-Ab. p. 12—22. 1887). — *Allgemeine Resultate der Theorie der Atombewegungen* (ibid. Sep.-Ab. p. 1—8. 1888). — *Ueber einen Punkt in der Theorie der Atombewegung* (ibid. Sep.-Ab. 1—4. 1888). — *In den Substitutionen nehmen die substituirten Producte keineswegs den Platz der ausgeschiedenen Elemente ein. Isomerien der Benzolreihe Ortho-, Meta- und Parabenzolverbindungen* (ibid. Sep.-Ab. p. 1—5. 1888). — Die Abhandlungen gestatten mit Rücksicht auf die zu speciellen, vom Verf. zumeist ad hoc eingeführten Hypothesen keinen näheren Bericht. Kčk.

---

50. ***F. Tolver Preston.*** *Einige Bemerkungen zur kinetischen Gastheorie* (Phil. Mag. 31, p. 441—443. 1891). — Unendlich grosse moleculare Progressivgeschwindigkeiten im Sinne der kinetischen Gastheorie hält Verf. in Anbetracht des Umstandes für unmöglich, als vermöge des in Leuchtprocessen sich manifestirenden Energieaustausches zwischen Aether und Molecülen eine Art Reibung an der gemeinschaftlichen Oberfläche des Aethers und der Molecüle bestehen muss. Kčk.

---

51 u. 52. ***F. Böhnert.*** *„Beseitigung einer Fehlerquelle in den Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie“* (Naturw. Wochenschr., 6, p. 319—323. 1891). — ***O. E. Meyer.*** *„Ueber die Gleichungen der kinetischen Gastheorie“* ibidem, p. 346. — ***F. Böhnert.*** ibidem, p. 346. — Böhnert wendet sich gegen die Krönig-Clausius'sche Formel $p = n \,.\, m v^2 / 3 V$ und erblickt in der Unrichtigkeit dieser Formel den Mangel von Uebereinstimmung zwischen der gemessenen spec. Wärme der Gase, so wie jener, die man unter Zuhilfenahme obiger Formel berechnen kann. Seine eigene Formel enthält statt der Zahl 3 im Nenner die Zahl 4. Hiedurch wird die Annahme von drehenden Bewegungen der Molecüle, die man behufs der Hebung des obigen Widerspruches heranzog, überflüssig. Böhnert gelangt zu dieser Formel in der Weise, dass er zuvörderst den Mittelwerth der Geschwindigkeitscomponenten berechnet, welcher einer Gruppe von Molecülen mit gleichen absoluten Geschwindigkeiten bezüglich der Senkrechten zu

einer beliebigen Ebene im Raume zukommt. Derselbe ist gleich der halben absoluten Geschwindigkeit der betreffenden Gruppe.

Die mittlere Geschwindigkeit eines Molecüls in einer Richtung ist dann der Mittelwerth aller Gruppenmittelwerthe. Dabei kommt der entgegengesetzten Richtung die gleiche Anzahl der Molecüle zu.

Böhnert's Berechnung läuft also darauf hin aus, an Stelle der wirklichen Bewegung eine andere zu setzen, in welcher die Hälfte der Molecüle mit halber mittlerer Geschwindigkeit normal gegen eine Wand fliegt. Die Gesammtänderung des Bewegungsmomentes ist dann $2.m(v/2)$. Damit resultirt die oben erwähnte Formel. Dagegen wendet Meyer ein, dass man bei Berechnung des Druckes, den wirklichen, schiefen Auffall berücksichtigen müsse, wodurch man natürlich wieder zur Krönig'schen Formel gelangt. In dieser Formel bedeutet v die Geschwindigkeit der mittleren Energie, keineswegs das Mittel der Geschwindigkeiten; ein Punkt, den Böhnert in seiner Replik nicht anerkennt. Kck.

---

53. ***J. Joly.*** *Bestimmung des Schmelzpunktes der Mineralien. Part. I. Benutzung des Meldometers* (Roy. Irish. Academ. (3) II, p. 38—64. 1891). — Der Verf. führt die Angaben weiter aus, über welche bereits Beibl. **14**, p. 494 berichtet worden ist. E. W.

---

54. ***N. Hesehus.*** *Erklärung der Bildung gewisser Formen von Hagelkörnern.* (Journ. d. russ. Ges. **23**, 2. p. 401—410. 1891). — Bei Betrachtung der Abbildungen von Hagelkörnern in der „Meteorologischen Rundschau" von Prof. Klossowsky fiel dem Verf. die Aehnlichkeit jener Hagelkörner mit gefrorenen Wassertropfen auf. Solche gefrorene Wassertropfen werden erhalten, wenn man Wassertropfen auf fetten oder mit Licopodium bestreuten Oberflächen gefrieren lässt. Dieselben besitzen alle einen kleinen Buckel oder Ansatz, wie es bei Hagelkörnern häufig vorkommt. Ganz ähnliche Gebilde geben ebenfalls unter Volumvermehrung erstarrende Antimontropfen.

Im Allgemeinen bilden die Hagelkörner Rotationsellipsoide und Sphäroide mit verschiedenen Ansatzstücken, die zuweilen

krystallinisch sind, ferner vollkommen unregelmässige Formen, die sich durch Aneinanderlagerung oder Zerfall jener Formen bilden. G. T.

55. ***Ch. Antoine.*** *Ueber Dampfspannungen* (Annales de Chime et de Pbysique (6) 22, p. 281—288. 1891). — Verf. theilt mit, wie er, ausgebend von der Bertrand'scben empirischen Formel für die Beziehung zwiscben Druck (H) und absoluter Temperatur (T) $H = G.((T - \lambda)/T)^{\alpha}$, wobei G, α, λ Constante bedeuten, zu seiner Formel $\log H = A - B(t + c)$ gelangt ist. Den weiteren Inhalt der Abbandlung bildet die Mittheilung der Constanten A B c für 24 verschiedene Dämpfe, bezüglicb deren auf das Original verwiesen werden soll. Kčk.

56. ***Ch. Antoine.*** *Ueber die Spannung des Wasserdampfes bis zu 20 Atmosphären* (C. R. 113, p. 328—331. 1891). — Die zu einem gegebenen Drucke P gehörigen Temperaturen t lassen sich innerhalb des Intervalles von 1 bis 200 Atmospbären durch die Formel

$$t = \frac{1638 - 0{,}0005\,P'^2}{5{,}0402 - \log P} - 225$$

darstellen. P ist die Zahl der Atmosphären. Umgekehrt bestimmt sich der Druck aus der Temperatur t durcb die Formel

$$\log P = 5{,}0402 - \frac{1638 - 0{,}0005\,P'^2}{t + 225}$$

Die Correctionsglieder P' bestimmen sich durch die Formeln:

$P' = [0{,}0058824(t + 70)]^{6{,}0}$ von 0° bis 100°.

$P' = [0{,}0064516(t + 55)]^{5{,}5}$ von 50° bis 200°.

$P' = [0{,}0071069(t + 41)]^{5{,}0}$ von 220° bis 365°.

Durcb die angeführten empiriscben Relationen zwischen t und P lassen sich die Versuchsresultate von Cailletet und Colardeau gut darstellen. Kčk.

57. ***A. Perrot.*** *Ueber Condensation und Ueberhitzung, welche die Compression und Dilatation gesättigter Dämpfe begleiten* (Bulletin des sciences Physiques. Sep.-Ab. 1—3). — Die Frage, ob adiabatische Volumänderungen gesättigter Dämpfe

von Condensation oder Ueberhitzung begleitet werden, wird in graphisch elementarer Weise an der Hand von Kreisprocessen besprochen. Kck.

58. ***F. Osmond.*** *Calorimetrische Untersuchungen über den Zustand des Siliciums und Aluminiums in den geschmolzenen Eisensorten* (C. R. 113, p. 474—476. 1891). — Das Silicium vermag sich mit dem Eisen unter Wärmeentwickelung zu verbinden, wie sich aus Versuchen beim Lösen des Siliciumhaltigen Eisens in einem Gemisch von Kupfer-Ammoniumchlorid ergab, die gebildete Verbindung wird aber durch einen Ueberschuss von Eisen zersetzt und bleibt nur bestehen, wenn die Siliciummenge in der Legirung eine hinlänglich grosse ist.

Aluminium löst sich unter den Verhältnissen, wie sie bei der Metallurgie auftreten, im geschmolzenen Eisen unter Wärmeabsorption. Beobachte man, wie es nach den Praktikern der Fall sein soll, eine Wärmeentwickelung, so rührt diese nicht von der exothermen Verbindung des Eisens mit dem Aluminium her, sondern von der Reduction des Eisenoxydes durch das Eisen und wahrscheinlich von der allotropen Modification des Eisens. Die Umwandlung, die immer bei der Abkühlung des Eisens normal bei 850° eintritt, findet man nicht wieder, sie muss also im Moment des Zusatzes des Aluminiums eintreten. E. W.

59. ***Nic. Teclu.*** *Zur Kennzeichnung der Flamme* (Journ. f. Prakt. Chem. N. F. 44, p. 246—255. 1891). — Der Verf. entdeckte bei der sich vollziehenden Verbrennung im Heumann'schen Explosions-Apparate die Spaltung der Flamme, und gibt eine Vorrichtung an, welche durch geeignete Regulirung der Gas- und Luft-Zufuhr ermöglicht, die Flammentheile dauernd in bestimmten Entfernungen voneinander zu erhalten. Dazu dient ein oben (im Boden) und unten (im Halse) 11 cm weite und 35 cm lange Glasröhren tragender Literkolben, oder ein aus einem 2 cm weiten, 60 cm langen Gasrohr bestehender Apparat, welcher unten in einem Stopfen einen Trichter von 8 cm Randweite trägt. Unter dem Trichter endet das 0,3 cm weite mit einer Kugel versehene Gaszuleitungsrohr. Auf Grund seiner Versuche kommt der Verf. zu dem Ergebniss, dass die Flamme des Bunsenbrenners aus zwei übereinander stehenden

kegelförmigen Flammen von verschiedener Höhe und gleicher, der Ausströmungsöffnung entsprechender Basis besteht. An der Peripherie des grösseren äusseren Kegels erfolgt bei verhältnissmässig geringerer Hitze die Verbrennung der Leuchtgasbestandttheile, welche durch die untere Flamme unverbrannt emporsteigen, mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft.

In dem Zwischenraum, welcher durch diese brennende Peripherie und den zweiten inneren Flammenkegel gebildet wird, geht keine Verbrennung vor sich. Dann folgt die innere Flamme mit nach einwärts gekehrter Brennfläche, wo die durch das mit dem Leuchtgas einströmende Sauerstoffgas unterhaltene Verbrennung eine sehr hohe Temperatur erreicht. Im Inneren dieses Kegels findet wieder keine Verbrennung statt, da dass Gas-Luftgemisch nicht einmal an sich brennbar ist, wovon man sich überzeugt, wenn man im Brennerrohre electrische Funken überspringen lässt. Erst dadurch, dass an der Brennermündung auch noch Luft aus der Umgebung der Brennmündung Zutritt erlangt, wird das Gemisch entzündlich.

Der Verf. fand diese Ergebnisse durch die Brandfiguren bestätigt, die man erhält, wenn man die von ihm angegebenen Holzbrettchen von etwa 10 cm Breite 30 cm Länge und 0,5 cm Dicke in verschiedene Theile der Flamme hält. Eb.

60. ***O. Chwolson.*** *Ueber die Vertheilung der Wärme in einer einseitig bestrahlten schwarzen Kugel* (Mém. de l' Acad. Impér. des Sc. de St. Petersb. VII. Série, T. XXXVIII. N. 6, 69, pp. 4°. 1891 und Repertor. d. Physik 1891, Heft 11 und 12). — Die Arbeit zerfällt in sechs Capitel:

Cap. I. Enthält die elementare Ableitung einiger actinometrischer Nährungsformeln wie sie erhalten werden, wenn dem bestrahlten Körper in jedem Augenblick eine Temperatur zugeschrieben wird. Die stationäre Temperatur V einer einseitig bestrahlten schwarzen Kugel ist gleich $Q/4\pi R^2 h$, wo Q die in der Zeiteinheit auf die Kugel fallende Wärmemenge, R den Radius und h die äussere Wärmeleitung bedeuten.

Cap. II. Es wird der Satz bewiesen, dass die wahre Mitteltemperatur einer in ganz beliebiger Weise bestrahlten

homogenen oder aus homogenen concentrischen Schichten bestehenden schwarzen Kugel durch die obige Formel gegeben ist. Die Abkühlungsgeschwindigkeit ist der mittleren Oberflächentemperatur proportional.

Cap. III. Stationäre Temperatur einer einseitig bestrahlten schwarzen Kugel. Ein Punkt der Kugel, dessen Coordinaten r und φ (die Axe parallel den Strahlen) hat die Temperatur

$$V = Rc \sum_{n=0}^{\infty} \frac{h_n}{n + bR} \frac{r^n}{R^n} P_n(\cos\varphi),$$

wo $b = h/K$, K die innere Wärmeleitung, $c = gK$; g die Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit durch eine zu den Strahlen senkrechte Flächeneinheit hindurchgeht; es ist $h_0 = \frac{1}{4}$, $h_1 = \frac{1}{2}$, $h_{2n+1} = 0$ für $n > 1$ und

$$h_{2n} = \frac{(-1)^{n+1}}{8} \cdot \frac{(4n+1)}{n(n+1)} \cdot \frac{1.3.5....(2n-3)}{2.4.6....(2n-2)}.$$

Einzelne Punkte der Kugel werden näher untersucht und über die Wärmevertheilung einige charakteristische Sätze bewiesen. Hier, wie auch in allen weiteren Capiteln, wird der physikalisch wohl mögliche Fall $bR = 1$ speciell untersucht. Der Ausdruck für V lässt sich in die Form eines dreifachen bestimmten Integrales bringen, dessen Werth für $bR = 1$ und $\varphi = 0$ und π factisch ausgerechnet wird. Die stationäre Temperaturvertheilung lässt sich auch für den Fall berechnen, dass die Kugel aus verschiedenen concentrischen Theilen besteht.

Cap. IV. Allgemeine Betrachtungen über den variablen Temperaturzustand. Von mehr mathematischem Interesse. Es handelt sich hier um die Frage, wie sich mathematisch der Umstand ausdrückt, dass die Temperatur eines sich selbst überlassenen Körpers, für jeden noch so kleinen Werth τ der Zeit, der Oberflächenbedingung $dV/dn = -bV$ genügt, während für $\tau = 0$ der beliebig angesetzte, jener Bedingung nicht genügende, Anfangszustand erhalten wird. Es liegt hierin ein scheinbarer Widerspruch, der äusserlich noch dadurch verstärkt wird, dass in vielen Fällen, z. B. bei einer Kugel, die gesuchte Temperatur V in Form einer Reihe gefunden wird, deren sämmtliche Glieder einzeln der Oberflächenbedingung auch bei

$\tau = 0$ genügen. Die Lösung des Widerspruches wird darin gefunden, dass jene Reihe für $\tau = 0$ innerhalb des Körpers die gegebene Function (anfängliche Temperaturvertheilung), ausserhalb desselben aber eine ganz andere Function darstellt. So ist z. B. für eine Kugel bei $bR = 1$ jene Reihe für $r < R$ gleich der gegebenen Function $f(r)$, für $r > R$ aber gleich $(2R - r) f(2R - r)/r$. Die Grösse dV/dr erleidet bei $r = R$ einen Sprung und die Reihe giebt einen Mittelwerth, welcher der Oberflächenbedingung gleichsam fictiv genügt. Für jedes noch so kleine τ verschwindet aber der Sprung, d^2V/dr^2 wird bei $r = R$ endlich und die Oberflächenbedingung ist factisch erfüllt. In einer Anmerkung wird ein analoges Problem für den Cylinder besprochen.

Cap. V. Die Abkühlung einer schwarzen, bis zum stationären Zustand einseitig bestrahlten Kugel.

Cap. VI. Ueber den variablen Temperaturzustand einer schwarzen Kugel während ihrer Erwärmung durch einseitige Bestrahlung.

Die betreffenden Formeln werden entwickelt, discutirt und die Resultate mit denjenigen verglichen, welche im Cap. I. die vereinfachte Theorie ergeben hatte. Auch der Fall mehrfacher Erwärmungen und Abkühlungen wird untersucht.

Optik.

61. ***R. Nasini** und **T. Costa**. Untersuchungen über Sulfinderivate und Vergleich derselben mit den organischen Ammoniumverbindungen* (Rend. R. Acc. dei Lincei Roma **7**, 1. sem. p. 623—631, 1891). — In einer früheren Arbeit (Beibl. **15**, p. 199. 1891) haben die Verf. für die Atomrefraction des Schwefels im Triaethylsulfinjodid je nach dem Lösungsmittel — während für ein und dasselbe Lösungsmittel die Concentration ohne Einfluss schien — verschiedene Werthe gefunden, den kleinsten in Wasser, grösser in Eisessig und am grössten in Alkohol. Nach Ostwald lassen sich nun diese Verschiedenheiten durch den Einfluss der electrolytischen Dissociation er-

klären. Die Verf. haben um dies zu prüfen und gleichzeitig das Moleculargewicht der Sulfinverbindungen festzustellen, Bestimmungen nach der Gefrierpunkts- und Siedepunktsmethode vorgenommen. Sie finden:

Substanz	Lösungsmittel	Concentration	Moleculare Gefrierpunktserniedrigung.
Triaethylsulfinjodid	Wasser . . .	1,4078	31,46
		2,1684	31,19
		9,4333	27,38
		12,9450	27,38
Triaethysulfinchlorid . . .	Wasser . . .	3,7484	34,29
Triaethylsulfinhydrat . . .	Wasser . . .	1,6777	37,52
		2,5808	40,83
		3,5198	43,00
		7,9987	43,60
Triaethylsulfinjodid	Eisessig . . .	1,3068	18,82
		1,6124	15,25
		2,7668	13,33
		3,2756	10,46
		3,4803	10,60
		3,8860	10,75
Triaethylsulfinbromid . . .	Eisessig . . .	5,2248	16,00
Trimethylsulfinjodid	Wasser . . .	1,5078	37,88
		4,3279	32,05

Für die letztgenannte Verbindung wurde auch das Brechungsvermögen in wässeriger Lösung bestimmt und es hatten sich nach der Formel $(\mu_{H_\alpha} - 1)/d$ und der entsprechenden quadratischen Formel die Molekularrefractionen P_V und P_V' und die Atomrefractionen des Schwefels P_S und P_S' ergeben:

Temperatur	Concentration	P_v	P_v	P_S	P_S
14°	21,7903	68,62	17,02	40,45	9,66
14,6°	22,5495	68.77	17.17	40,53	9,74

Die obigen Werthe der molecularen Gefrierpunktserniedrigung können, mit Ausnahme von denjenigen in Eisessig. als normal gelten und stehen den von Raoult für die analogen Alkaliverbindungen gefundenen sehr nahe. Von den Triaethylsulfinderi-

vaten erscheint am meisten dissociirt das Hydrat, nach diesem das Chlorid und endlich das Jodid; analog ist auch die Atomrefraction des Schwefels am schwächsten in dem ersteren, am stärksten in Jodid. Ebenso ist das Jodid des Trimethylsulfin stärker dissociiert als das der entsprechenden Aethylverbindung und darum hat auch der Schwefel im ersteren eine stärkere Atomrefraction. In den alkoholischen Lösungen fehlt die electrolytische Dissociation, daher die grossen Werthe der Atomrefraction des Schwefels.

Das anomale kryoskopische Verhalten des Eisessigs kann sich, wie die Verf. nachweisen, weder durch Zersetzung des Jodids, noch durch Ausscheidung einer festen Lösung, sondern nur durch Bildung höherer Molekularcomplexe erklären. Eine Bestimmung nach Beckmanns Siedemethode ergab für Triaethylsulfinbromid die molekulare Siedepunktserhöhung 12,36 statt des theoretischen Werthes 11,5, also normales Verhalten.

Die Verf. haben ferner das den Sulfinverbindungen chemisch analoge Tetraethylammoniumjodid untersucht und finden für die molekulare Gefrierpunktserniedrigung 34,28, für die Molekularrefraction einer 12,9104 proc. enthaltenden wässerigen Lösung des Jodid bei 16,8° nach der einfachen und der quadratischen Formel die Werthe 97,83, resp. 58,23; dieselben sind wie bei der Sulfinverbindung grösser, als diejenigen, welche aus der Summirung der Bestimmungen von Gladstone und von Brühl für Triaethylamin und Jodaethyl hervorgehen. Die molekulare Siedepunktserhöhung für Tetraethylammoniumjodid in alkoholischer Lösung fand sich zu 11,74, also normal.

B. D.

---

62. ***A. Kerber.*** *Einige Sätze über die Vereinigung der heteronomen Strahlen* (Centralztg. f. Optik und Mech. **12**, p. 121—122, 133—134, 145—147, 158—161. 1891). — Unter heteronomen Strahlen versteht Verf. die von einem ausserhalb der Axe gelegenen Objectpunkt ausgehenden.

Er untersucht die Bedingungen, unter welchen diese bei Systemen aus beliebig vielen Linsen von geringer Dicke und kleinem Abstande zu einer möglichst scharfen Vereinigung kommen und beschränkt seine Untersuchung dabei auf die-

jenigen Strahlen, welche innerhalb einer durch den Objectpunkt und durch die Axe gelegenen Ebene, (welche oft als erster Hauptschnitt bezeichnet wird) verlaufen, in der Meinung, dass die ausserhalb dieser verlaufenden bei der practischen Berechnung von Systemen, d. h. der Bestimmung von deren Constructionselementen, nicht in Betracht kämen.

Die Resultate, zu denen der Verf. gelangt, bieten nichts wesentlich Neues gegenüber dem in der Litteratur über diesen Gegenstand, namentlich in den Arbeiten von Seidel, Schleiermacher, Thiesen und anderen, vorhandenen. Er findet u. a. dass die gleichzeitige Aufhebung der sphärischen Aberration in und ausser der Axe auf die bekannte Sinusbedingung führe. Er wendet dann die gefundenen Formeln auf specielle Falle an, wie Fernrohrobjective und Oculare, sowie photographische Objective von kleiner Oeffnung, für welche letztere er auch ein constructives Beispiel gibt. Zum Schluss betrachtet er die durch die Dispersion herbeigeführte Variation der Bedingungsgleichung und erweitert seine Untersuchung noch durch die Betrachtung von Systemen grösserer Oeffnung. Cz.

---

63. ***G. Ferraris.*** *Ueber convergente und divergente dioptrische Systeme.* Auszug aus einem Schreiben an Prof. Lippich in Prag. (Exner's Rep. **27**, p. 382—83. 1891.) Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 12, p. 169. 1891). — In einer Abhandlung über Linsen, von sehr grosser Dicke (Exner's Rep. **26**, p. 247. 1890) hatte R. Getschmann die Definition, welche Ferraris in seinem bekannten Buche "Fundamentaleigenschaften der dioptrischen Instrumente" für die Convergenz oder Divergenz eines Systems gibt, einer scharfen Kritik unterzogen. Er selbst definirt ein dioptrisches System als ein convergentes oder divergentes, je nachdem der zweite Brennpunkt im letzten Mittel liegt, oder in irgend einem der vorhergehenden; Ferraris hingegen, je nachdem seine zweite Brennweite positiv oder negativ ist.

Verf. glaubt (in Uebereinstimmung wohl mit Allen, die seit Gauss über dioptrische Instrumente gearbeitet und geschrieben haben) an seiner Definition festhalten zu sollen, da der Umstand, dass die Strahlen an ihrer Austrittsstelle aus der letzten Fläche con- oder divergent seien, nur eine ganz neben-

sächliche Bedeutung habe und mit den andern wesentlichen Eigenschaften des Systems keineswegs immer in nothwendigem Zusammenhang steht. Eine einfache Convexlinse z. B., welche die parallel einfallenden Strahlen nach ihrem Brennpunkte *F* convergiren macht, welche also auch nach Getschmann ein convergentes System ist, würde nach seiner Definition sofort ein divergentes, sohald man derselben jenseits des Brennpunktes eine ebene Glasplatte hinzufügte; in umgekehrter Lage würde dasselbe System wieder convergent.

Verf. sucht noch durch mehrere allgemeinere Betrachtungen darzuthun, dass die Definition von Getschmann sich im Widerspruch mit den Anforderungen hefindet, die man an ein hrauchbares Princip für die Classification der optischen Instrumente stellen muss. Cz.

---

64. ***H. Grubb.*** *Die Construction der teleskopischen Objectivgläser für die internationale photographische Aufnahme des Himmels* (Transact. Duhlin Soc. (2) 4, p. 475—480. 1891). — Der Verf. discutirt die Bedingungen, welche die anzuwendenden optischen Systeme erfüllen müssen damit die Lichtschwänze mit denen gewöhnliche Objective ausserhalh der Mitte die punktförmigen Lichtquellen erscheinen lassen, in Wegfall kommen, die hei der photographischen Aufnahme ausgedehnter Theile des Himmelsgewölhes sehr störend sein würden.

Eb.

65. ***L. Haitinger.*** *Ueber die Emissionsspectra des Neodym- und Praseodym-Oxydes und über neodymhaltige Leuchtsteine* (Monatshefte der Chemie 12, 362—367, 1892). — Imprägnirt man Baumwollenzuge mit einem Gemisch der Nitrate von Thonerde und Neodym und verascht dieselhen, so erhält man die Oxyde in feinster Vertheilung. Bringt man dieselhen in eine Bunsenflame, so erhält man im Spectrum deutlichst ausgesprochene Maxima der Lichtemission ähnlich denen, wie sie Bahr und Bunsen hei der Erbin- und Didymerde aufgefunden.

Die Maxima sind ungleich deutlicher als bei reinem Neodymoxyd, welches nach sehr langem Glühen solche nur mehr sehr schwach zeigt. Auch der andere Component der alten Didymerde, das Praseodymoxyd giht in inniger Mischung mit

Thonerde geglüht deutliche Lichtmaxima, für sich allein geglüht jedoch gar keine.

Liegen die Linien des Na bei 50, des Li bei 29, des Th bei 69, des Sr bei 110, so liegen die Emissionsmaxima in Gemischen mit Thonerde bei Neodym bei 18, 33, 50, 73, 100, am hellsten sind diejenigen im Grün, beim Praseodym liegen sie bei 42, 70, 87. Auch Gemische der Didymerden mit anderen Oxyden zeigen ähnliche Erscheinungen wie solche mit Thonerde. Die Emissionsspectra des Neodymaluminiumoxydes und des Neodymmagnes iumoxydes zeigen Differenzen, bei letzterem sind die Streifen etwas nach dem Roth verschoben, ebenso ist es auch bei deren Absorptionsspectren der Fall, Neodymaluminiumoxyd zeigt ein aus mehreren feinen Linien bestehendes Band, dessen Begrenzung nach dem Roth mit der *D*-Linie zusammen fällt. Neodymmagnesiumoxyd zeigt ein ähnliches Band auf der entgegengesetzten Seite der *D*-Linie.

Das Phosphorescenzspectrum eines Kalkes mit 0,0003—0,0007 Neodymoxyd gab helle Banden bei 34, 44, 56, dieselben liegen in derselben Gegend wie die Transmissionsmaxima einer Neodymnitrat-Lösung.

Die Intensität des von glühender Thonerde ausgesandten Lichtes ist relativ klein, es ist aber reich an violetten und ultravioletten Strahlen, Neodym für sich leuchtet nur schwach, ein Gemisch beider intensiv. Aehnliche Erhöhungen des Leuchtvermögens finden sich auch bei anderen Oxydcombinationen häufig (nach Auer von Welsbach; deutsches Reichspatent No. 39162.) E. W.

---

66. ***J. Maurer.*** *Ueber J. Aitken's Apparat zur absoluten Messung des Staubgehaltes der Atmosphäre* (Zeitschft. f. Instr. Kunde **11**, p. 292—296. 1891), — Beschreibung des von Aitken construirten Apparates in seiner neuesten Gestalt, bei dem die in einem abgemessenen Volumen Luft enthaltene Zahl von Staubkörnern dadurch bestimmt wird, dass man um sie durch Luftverdünnung Nebeltröpfchen sich bilden lässt, die sich dann auf einer in Quadrate getheilten Glasplatte niederschlagen und mittelst einer Lupe die auf eine bestimmte Fläche kommenden Tröpfchen gezählt werden. Eb.

---

67. ***O. Simony.*** *Das Sonnenspectrum und dessen ultraviolette Fortsetzung* (Monatsblätter des Wissenschaftl. Clubs zu Wien. **13**, Sep. Abdr. 28. pp. I. Tfel. 1891). — Im vorliegenden Vortrage gibt der Verf. eine gedrängte elementar gehaltene Uebersicht über das ganze Gebiet der Spectralanalyse und geht dabei besonders auf Sonnen- und Stellarphysik ein. Eb.

---

68. ***J. S. Stas.*** *Ueber die Natur des Sonnenlichtes* (Mem. Acad. des sc. lettres et des beaux arts de Belgique. 49, Sep. Abdr. 47. pp. 4°. 1891). — Der Verf. geht in dem vorliegenden Vortrage von der besonders durch Lockyer angeregten Frage aus, ob nicht einzelne Elemente bei der hohen Temperatur der Sonne zerfallen sind, gibt eine kurze Darstellung die gesammten Spectralanalyse und ihrer Methoden, sowie die wichtigsten Punkte der Sonnenphysik und kommt schliesslich zu dem Resultate, dass sich die Natur des Sonnenlichtes nicht wesentlich von der des electrischen Lichtes unterscheiden könne, eine Ueberzeugung die sich wesentlich auf die Identität einer grossen Reihe genau verglichener Metallspectren gründet. Eb.

69. ***A. Schmidt.*** *Was folgt aus den neuesten Beobachtungen der Axendrehung der Sonne?* (Jahresbr. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Würtemberg 1791, p. 77—88. Sirius **19**. p. 170—179. 1891). — Der Verf. wendet sich mit grosser Entschiedenheit gegen die von Faye gegen die Wilsing'sche Bestimmung der Sonnenrotation aus Fackelbeobachtungen erhobenen Bedeken und weist u. A. auf den Einfluss der Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre hin, deren Betrag im Horizont er zu $6^1/_2{}^0$ schätzt; der Einfluss derselben kann z. B. das spectroskopische Ergebniss Duners, auf welches sich Faye stützt, vollständig entstellen. Eb.

---

70. ***A. Schmidt.*** *Die Strahlenbrechung auf der Sonne* pp. 32. Stuttgart J. B. Metzler. 1891). — Der Verf. entwickelt zunächst ganz allgemein die Refractionsgesetze in einem radial veränderlichen Medium und wendet die Formeln auf Himmelskörper an, die von Atmosphären umgeben sind. Es zeigt sich, dass man dieselben in zwei Klassen zu theilen hat, je nach dem Werth des scheinbaren Radius, den er haben müsste, um in der gleichen Entfernung ohne Atmosphäre ebenso gross

zu erscheinen, wie er wirklich erscheint (Gesetz der Sphärenvergrösserung). Interessante Folgerungen ergeben sich bei Zugrundelegung plausibler Annahmen bezüglich der Erscheinungen auf der Sonne: Die Einbuchtungen in der Nähe des Sonnenrandes erklären sich aus der Strahlenbrechung, schon wenn man nur geringe Abweichungen vom normalen Zustande der umgebenden Gasmassen annimmt; die Helligkeitsabnahme nach dem Rande zu steht mit der Strahlenbrechung im engsten Zusammenhang. Die Grenzfläche zwischen der bellen Sonnenkugel und der Gashülle ist nur scheinbar und durch die Refractionsverhältnisse bedingt. Auch die namentlich in der Nähe des Randes deutlich werdenden Fackelerscheinungen sowie die Protuberanzen ist der Verf. geneigt, auf unregelmässige Strahlenbrechung zurückzuführen. Die Abweichungen der verschiedenen Bestimmungen der Rotationsdauer namentlich auch der spectroscopischen erscheinen unter wesentlich neuen Gesichtspunkten. Eb.

---

71. ***H. Deslandres.*** *Neue Untersuchungen über die Sonnenatmosphäre* (C. R. **113**, p. 307—310. 1891). — Sonnenstrahlen werden dnrch einen Siderostaten horizontal erhalten und durch ein 12zölliges achromatisches Objectiv wird auf dem Spalte eines 1, 2 oder 3 Flintglasprimen enthaltenden Spectralapparates mit photographischer Einrichtung ein Sonnenbild entworfen. Der Verf. weist grössere Erhebungen der Chromosphäre an den beiden auf den Platten sehr intensiv heraustretenden Ca-Linien *H* und *K* nach und findet, dass diese Linien sich oft in viel grössere Höhen, als die *H*-linien, erheben, was den bisherigen Vorstellungen über die Schichten der Photosphäre zuwider läuft. Zum Schluss werden Vorschläge bezüglich einer systematischen photographischen Registrirung der Protuberanzen gemacht. Eb.

---

72. ***A. Riccò.*** *Ergebnisse der Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen in der elfjährigen Periode der Sonnenthätigkeit von 1880 bis 1890.* (Mem. della Soc. d. Spectroscop. Ital. **20**, Sep. Abdr. pp. 5. 1891). — Aus der Discussion des reichen Materiales (7663 ihrer Lage, Höhe und Gestalt nach aufgezeichnete Protuberanzen) heben wir nur Folgendes hervor: Das

Maximum der Protuberanzenzahl fiel auf 1885, das Minimum auf 1890. Beide Epochen bleiben in auffallender Weise hinter den entsprechenden der Flecke zurück, wogegen ein vollkommener Parallelismus in der Breitenvertheilung beider Phänomene auf beiden Halbkugeln stattfand. Der Neuanfang der Sonnenthätigkeit ist durch ein Auftreten der Protuberanzen in höheren Breiten zur Zeit des Minimums ausgezeichnet; dann nähern sich die Protuberanzen beiderseitig dem Aequator um nach dem Maximum, wo sie diesem am nächsten stehen, sich wieder zu entfernen. Eb.

73. ***J. Fényi.*** *Enorme Geschwindigkeit einer Sonnenprotuberanz, die am 17. Juni 1891 beobachtet wurde* (C. R. 113, p. 310—312 1891). — In der genannten Protuberanz kamen Geschwindigkeiten von 114 km vor; da diese Zahl den Potentialwerth an der Sonnenoberfläche weit überschreitet, so schliesst der Verf. dass an der Sonnenoberfläche Umwälzungen von solcher Heftigkeit vorkommen, dass materielle Theile derselben aus dem Anziehungsbereich der Sonne herausgeschleudert werden. Eb.

74. ***E. L. Trouvelot.*** *Sturz einer Sonnenprotuberanz in die Oeffnuug eines Fleckes* (C. R. 113, p. 437—438. 1891). — Eine Lichtbrücke, welche von der helleren von Fackeln besetzten Umgebung bis in die Mitte eines Fleckes vordrang. erwies sich beim Passiren des scheinharen Sonnenrandes als ein Lichtbogen, der in den Fleck hinabzusteigen schien. Der Verf. ist geneigt, die Erscheinung auf eine ansaugende Wirkung des Fleckes irgend welcher Art zurückzuführen. Eb.

75. ***Fizeau.*** *Bemerkungen über den Einfluss, welchen die Aberration des Lichtes ausüben kann auf die spectrale Beobachtung der Sonnenprotuberanzen* (C. R. 113, p. 353—356. 1891). Ebenso wie die Aberration in der Ekliptik eine Längenänderung von über 20″ hervorrufen kann, welche Folge der Erdtranslation (30,6 km in der sec.) ist, so muss eine in der Ekliptik aufsteigende Protuberanze, Aenderungen in der scheinbaren Entfernung vom Sonnenrande erfahren, welche die Grössenordnung von 20″ annehmen können, da Geschwindigkeiten

von 30 km vorkommen. Ueberhaupt neigt der Verf. der Ansicht zu, dass wir bei den oft mit enormen Geschwindigkeiten aufsteigenden Wasserstoffprotuberanzen nicht die Bewegung von etwas Materiellem, sondern vielmehr die Fortpflanzung eines Zustandes, vielleicht eines electrischen, wahrnehmen.

Eb.

76. ***B. Buszczynski.*** *Ueber hyperbolische Bahnen heller Meteore* (Inaug. Diss. pp. 30. Erlangen. 1890). — Der Verf. untersucht den Einfluss von Fehlern in der Bestimmung der Zeitdauer der Meteorerscheinung auf die Coordinaten des Radiationspunktes und die Elemente der Bahn, namentlich auf die Excentricität.

Eb.

77. ***H. C. Vogel.*** *Das Eisenspectrum als Vergleichsspectrum bei spectrographischen Aufnahmen zur Bestimmng der Bewegung der Sterne im Visionsradius* (Sitzber. Berl. Ak. 28, p. 533—539. 1891). — Genau in die Axenrichtung des Collimators des (Beibl. 13, p. 948. 1889) beschriebenen Spectographen wurden in 35 cm Entfernung vom Spalte zwei Eisenelectroden (Claviersaitendraht) in 2 bis 3 mm Entfernung von einander befestigt und zwischen ihnen durch einen Ruhmkorff mit vier Flaschen ein Fnnken erzeugt. Während der Aufnahme des Vergleichspectrums (25 sec) war der mittlere Theil des Spaltes auf den das Sternbild fiel, durch einen schmalen Steg abgeblendet, so dass die Linien des Eisenspectrums von beiden Seiten her nur gerade bis an das Sternspectrum reichten. Die Messungen an den sehr scharfen Eisenlinien lassen eine viel grössere Genauigkeit zu, als die namentlich bei den Sternen des I. Typus sehr verwaschenen bis dahin angewendeten Wasserstofflinien.

Eb.

78. ***S. Czapski.*** *Die dioptrischen Bedingungen der Messung von Axenwinkeln mittels des Polarisationsmikroskops* (N. Jahrb. f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Beil. Bd VII. S. 500—515. 1891). — Verf. fasst die Bedingung richtiger Messung, wie sie sich aus seiner Erörterung theils direct, theils indirect ergeben, wie folgt zusammen:

1) Das Condensorsystem muss eine Apertur haben, die mindestens gleich der des Objectivs ist — um das letztere vollständig ausnützbar zu machen.

2) Die untersuchte Krystallplatte muss in dem benutzten Gebiete planparallel sein.

3) Es muss die Beziehung zwischen conjugirten Strahlaxenwinkeln in einem Paar conjugirter Punkte des Objectivs S bekannt sein.

4) In den einen derselben, O, muss die Krystallplatte, in den andern, O^*, der Augenpunkt verlegt werden, letzteres durch geeignete Diaphragmirung des Hilfsmikroskops.

5) Am besten ist es, ein „aplanatisches“ Objectiv S zu benutzen und den Strahlengang des Hilfsmikroskops „telecentrisch“ zu machen.

6) Für Messung bei verschiedenen Wellenlängen muss das Objectiv „apochromatisch“ sein, in dem diesem Worte von Abbe beigelegten Sinne, nämlich sphärisch und chromatisch und gleichzeitig in Bezug auf die Sinusbedingung corrigirt d. h. aplanatisch für das ganze sichtbare Spectrum. Cz.

Electricitätslehre.

79. *A. Perot. Prüfung des Gesetzes der Ablenkung der äquipotentiellen Linien und Messung der Dielectricitätsconstanten* (C. R. 113 p. 415—417. 1891). — Sind k_1 und k_2 die Dielectricitätsconstanten zweier Medien, α und β die Winkel einer äquipotentiellen Oberfläche mit der Trennungsfläche der Medien auf der einen und der andern Seite, so ist $tg\,\alpha / tg\,\beta = k_1 / k_2$, oder wenn das eine Medium Luft und also $k_2 = 1$ ist, $tg\,\alpha = k_1\, tg\,\beta$. Um dies zu prüfen, wird eine Metallplatte A sehr nahe und parallel der einen Fläche eines grossen prismatischen Dielectricums angebracht und auf ein constantes Potential von 25 000—40 000 Volts gebracht. Vor der anderen, gegen die erste Fläche um einen Winkel α geneigten Fläche wird in der Luft eine zweite Platte B, geneigt um einen bestimmten Winkel β gegen dieselbe, angebracht und zwischen der Prismenfläche und B eine der letzteren parallel B eine kleine isolirte Platte b. Wird B erst auf das Potential Null gebracht, dann mit einem Electroscop verbunden, so muss

sich bei Verschiebung von b, wenn das Magnetfeld in der Luft nicht gleichförmig ist, die Capacität des aus A und B gebildeten Condensators ändern und somit auch den Ausschlag der Goldblätter. Sind aber die äquipotentiellen Flächen in der Luft zwischen B und der Hinterfläche des Prismas parallel B, so hat die Verschiebung von b keinen Einfluss. Es wurde deshalb b fest und parallel mit B verbunden und B in eine Lage gebracht, dass Verschiebungen von b, welches an Seidenfäden befestigt war, keinen Einfluss auf die Goldblätter hatte. Dieser Zweck wird nur bei einer einzigen Lage von B erreicht und der ihr entsprechende Winkel β zwischen A und B ist unabhängig von dem Abstand a der Mitte von B von der Kante des Prismas, man kann dann aus α und β den Werth k berechnen. Die Versuche wurden an zwei Prismen von Harz mit $^1/_{10}$ Wachs angestellt, deren eines eine Basis mit den Kanten von 40 cm, 20 cm, 44,7 cm und die Höhe 30 cm hatte. Es ergab sich bei Abständen $a = 15$—25 cm und dem mittleren Abstand zwischen A und $B = 15$—20 cm $k = 2{,}02$—$2{,}05$. — Ein anderes von den Basiskanten 30 cm, 30 cm, 42,4 cm gab $k = 2{,}00$ —$2{,}10$. Der Brechungsindex der Prismen für die D-linie ist $n = 1{,}477$, also $n^2 = 2{,}18$, was nahe mit k übereinstimmt. Die Resultate sind unabhängig von der Zeit, die Bildung und Gegenwart des Residuums hat keinen Einfluss. Ein kleineres Prisma gab $k = 3{,}5$; indess hatten die Kanten einen störenden Einfluss. G. W.

---

80. ***Max Weber.*** *Beziehungen zwischen der electrischen Leitfähigkeit und ihrem Temperaturcoefficienten bei Structuränderungen, untersucht an einigen Aluminiumlegirungen* (Inaug.-Dissert. Berlin. 1891). — Es wurde untersucht, wie sich bei einem und demselben Metalle die Leitungsfähigkeit (λ) und der Temperaturcoefficient (α) mit der Bearbeitung ändern. Es zeigte sich, dass α und λ immer gleichzeitig zu- resp. abnehmen, z. B. (Al-Bronce mit 7 % Al.)

Relative Werthe von α	100	109,1	118,4	122,6	124,2
Relative Werthe von λ_{18}	100	105,8	112,5	113,8	116,5

α und λ sind am kleinsten, wenn die Drähte durch das Drahtzieheisen hart gezogen sind; durch Ausglühen werden

beide Werthe vergrössert und zwar nach langsamem Abkühlen stärker, als wenn die Drähte schnell gekühlt werden.

---

81. ***M. Le Blanc.*** *Die electromotorischen Kräfte der Polarisation* (Ztschr. f. physik. Chem. 8, p. 299—330, 1891). Der Verf., welcher die Polarisation verschiedener Electrolyte untersucht hat, geht dabei von folgender, auf der Arrhenius'schen Theorie beruhenden Vorstellung aus: In einer wässerigen Lösung z. B. v. Na Cl haftet an dem Na-ion die jedem Aequivalent zukommende positive Electricitätsmenge mit einer gewissen Haftintensität, an dem Cl-ion die gleiche Menge — E mit einer anderen Haftintensität; die Summa der Producte von Electricitätsmenge und Haftintensität gibt die zur Trennung der Elektricität von den Jonen und zur Ueberführung derselben auf indifferente Electroden erforderliche electrische Energie an.

Beim Durchleiten eines Stromes durch die Lösung bilden sich Doppelschichten, deren Moment eine bestimmte Grösse erreichen muss, damit der Ausgleich der Electricitäten stattfinden kann. Diese Grösse hängt ausser von der Haftintensität von jeder äusseren chemischen oder physikalischen Einwirkung ab. Sind die letzteren ausgeschlossen und ist dafür gleichzeitig gesorgt, dass bei der Durchleitung des Stromes keine Producte entstehen, welche neue electromotorische Kräfte in den Stromkreis einführen, so giebt der Polarisationswerth, d. i. diejenige electromotorische Kraft, welche gerade die Ausscheidung der Jonen bewirkt, die Haftintensität in wässeriger Lösung an.

Da der Beginn der Zersetzung schon vor dem Zeitpunkt des Sichtbarwerdens derselben liegt, so lässt sich der letztere nicht, wie es von frühern Beobachtern geschehen, zur Messung verwerthen. Der Verf. verfährt deshalb in der Weise, dass er aus 2 oder 3 Leclanché-Elementen, von denen wachsende Bruchtheile ihrer gesammten electromotorischen Kraft abgezweigt werden können, aus einem *U*Rohr, in welchem Platindrähte in die Lösung des Electrolyten tauchen, und einem Galvanometer einen Stromkreis bildet. Es werden zuerst in Bruchtheilen von 0,2—0,3, später von 0,02—0,03 Volt wachsende electromotorische Kräfte in den Stromkreis eingeführt, bis plötzlich das Galvanometer einen starken und dauernden

Ausschlag zeigt; dieser Punkt gilt als der Zersetzungspunkt und die betr. electromotorische Kraft wird dann durch Umschaltung einer Wippe und Vergleich mit einem Normalelement gemessen. Die Genauigkeit betrug $\pm 0{,}05$ Volt. Folgendes sind die Zersetzungswerthe verschiedener Lösungen:

Na_2CO_3	1,71 Volt	Differenz	K_2Co_3	1,74 Volt	Differenz
$NaNO_3$	2,15 „	0,44	KNO_3	2,17 „	0,43
Na_2SO_4	2,21 „	0,06	K_2SO_4	2,20 „	0,03
NaCl	1,98 „	0,23	KCl	1,96 „	0,24
NaBr	1,58 „	0,40	KBr	1,61 „	0,35
NaJ	1,12 „	0,46	KJ	1,14 „	0,47

LiCl	1,86 Volt	Differenz	$CaCl_2$	1,98 Volt	Differenz
$LiNO_3$	2,11 „	0,25	$Ca(NO_3)_2$	2,11 „	0,22

$SrCl_2$	2,01 Volt	Differenz	$BaCl_2$	1,99 Volt	Differenz
$Sr(NO_3)_2$	2,28 „	0,27	$Ba(NO_3)_2$	2,25 „	0,26

NH_4NO_3	2,08 Volt	Differenz
$(NH_4)_2SO_4$	2,11 „	0,03
NH_4Cl	1,70 „	0,41
NH_4Br	1,40 „	0,30
NH_4J	0,88 „	0,52

Aehnlich sind die Säuren:

HNO_3	1,69 Volt	Differenz
H_2SO_4	1,67 „	0,02
HCl	1,31 „	0,36
HBr	0,94 „	0,37
HJ	0,52 „	0,41

Die Differenzen zwischen den Werthen entsprechender Salze sind bei verschiedenen Metallen in der Regel die gleichen (für die Ausnahmen wird eine Erklärung gefunden), woraus hervorgeht, dass es sich um eine additive Eigenschaft handelt, dass also jedem Jon unabhängig von dem andern in der Lösung eine bestimmte Haftintensität zukommt.

Für eine Reihe von Natriumsalzen organischer Säuren fanden sich dagegen mit einer einzigen Ausnahme, nahezu die gleichen Werthe, wenig über oder unter 2 Volt. Anscheinend existiert hier ein Grenzwerth (derselbe, der auch bereits bei Nitraten und Sulfaten zum Vorschein gekommen) und der Verf. erklärt daher dieses auffallende Resultat damit, dass das Wasser primär an der Electrolyse theilnehme; der Maximalwerth ist dann nichts anderes als der Werth für die Wasser-

zersetzung. Bei der Electrolyse einer Salzlösung werden die Jonen des Salzes ausgeschieden, wenn deren Haftintensitäten geringer sind als die der Wasserionen, andernfalls primär nur die letzteren. Der Verf. schliesst dann weiter, dass Säuren und Basen für sich keine höheren Werthe zeigen dürfen, als die stärksten Säuren H_2SO_4 und HNO_3 und er findet diesen Schluss durch eine Reihe von Beobachtungen bestätigt.

Für Metallsalzlösungen, bei deren Electrolyse das Metall ausgeschieden wird, findet der Verf. folgende Werthe:

$ZnSO_4$	2,35 Volt	Differenz	$Ag(NO_3)_2$	0,70 Volt	
$ZnBr_2$	1,80 „	0,54			
			$Cd(NO_3)_2$	1,98 Volt	Differenz
$NiSO_4$	2,09 Volt	Differenz	$CdSO_4$	2,03 „	0,05
$NiCl_2$	1,85 „	0,24	$CdCl_2$	1,88 „	0,15
$Pb(NO_3)_2$	1,52 Volt		$CoSo_4$	1,92 Volt	Differenz
			$CoCl_2$	1,78 „	0,14

Auch hier lässt ein Vergleich mit den früheren Zahlen den additiven Charakter deutlich erkennen. Im Allgemeinen steigt bei den Salzlösungen der Zersetzungswerth von den negativen Metallen, dgl. denjenigen mit kleinen Bildungswärmen bis zum Zink, dessen Haftintensität der des Wasserstoffs nahe gleich kommt, und es scheidet sich Metall ab, während bei den noch positiveren sich Wasserstoff entwickelt; der Zersetzungspunkt bleibt dann auf derselben Höhe, sofern nicht sekundäre Einflüsse sich geltend machen.

Endlich hat der Verf. noch den Einfluss der Concentration bei den Säuren und Basen untersucht. Bei denjenigen, welche den Wasserzersetzungwerth zeigen, ist die Verdünnung ohne Einfluss, bei den andern bewirkt sie ein Steigen der Werthe, die sich mehr nnd mehr dem Grenzwerth nähern.

Betreffs weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

82. ***G. Schildhaus.*** *Beiträge zur Kenntniss des electrochemischen Verhaltens der Lösungen von Eisen, Nickel und Kobalt* (Basler Dissertation, München 8° 35 pp., Füller 1891). — Der Inhalt ist wesentlich chemisch und technisch und betrifft die Anwendung der Electrolyse zur quantitativen Analyse. Es wird namentlich sowohl bei ruhenden wie bei bewegten Electrolyten, bei Zusatz verschiedener Salze, oxal-

saurem und citronensaurem Ammon, die Minimalstromdichte, bei welcher sich die Electrodenfläche gleichmässig überzieht, sowie die (maximale) Normalstromdichte, bei welcher die Metallmasse sich noch in einem für die Analyse brauchbaren Zustand niederschlägt, bestimmt. G. W.

83. ***G. Vortmann.*** *Electrolytische Bestimmung von Metallen als Amalgame* (Chem. Ber. **24**, p. 2749—2765. 1891). — Der Inhalt hat rein chemisches Interesse. G. W.

84. ***Vito Volterra.*** *Ueber die Grundgleichungen der Electrodynamik* (Lum. electr. (3) **29**, p. 147—154. 1891). — Der rein mathemathische, fast nur aus Formeln bestehende Inhalt lässt keinen Auszug zu. G. W.

Praktisches.

85. ***Bay.*** *Ueber eine neue Glühvorrichtung* (C. R. **113**, p. 298—300. 1891). — Ein Gemisch von Luft und Alkohol wird durch den Dampfdruck des erhitzten Alkohols gegen das metallisch geschlossene Ende eines Rohres getrieben und angezündet. Das Ende wird glühend, das brennende Dampf-Luftgemisch unterhält die Bildung neuer Dämpfe wie bei einer Aëropile etwa 20 Minuten lang. Mit der zunächst nur für chirurgische Zwecke (als Thermocautor) construirten Vorrichtung, sollen noch weitere Versuche gemacht werden. Eb.

86. ***Paquelin.*** *Ueber eine Platinlampe, welche unter Wasser leuchtet* (C. R. **113**, p. 384—385. 1891). — Gegen eine in einem Cylinder zusammengerollte Spirale von Platinband wird unter Druck von Innen ein Gemisch von Luft- und Kohlenwasserstoffen geblasen und dieses angezündet, das Platin leuchtet sehr hell, selbst wenn der Cylinder in Wasser getaucht wird. Eb.

Bücher.

87. ***Abney W. de W.*** *Colour measurement and mixture* X. **11**, pp. 207. 8° London. 1891). — Der Verf. gibt in dem vorliegenden hübsch ausgestatteten Buche eine zusammenhängende übersichtliche Darstellung aller der Untersuchungen, die er über Farbenwahrnehmungen, Mischungen u. s. w. z. T. in Gemeinschaft mit Festing angestellt hat und die bisher an verschiedenen Orten verstreut veröffentlicht waren. Ausführlich wird das benutzte Sectorenphotometer (vgl. Beibl. **12**. p. 340. 1888) beschriehen. Zahlreiche Anwendungen auf die Farben trüber Medien, der Pigmente sowie auf die physiologische Farhenlehre (Farbenblindheit) u. s. w. finden sich hier.

Eb.

88. ***N. P. A. Emtage.*** *An Introduction to the mathematical theorie of Electricity and Magnetism* (kl. 8°. 228 pp. Oxford, Clarendon Press 1891). — Das Buch ist für ein erstes mathematisches Studium des Gebietes bestimmt und enthält erst die Electrostatik mit den Kraftlinien und Kraftröhren, dann den Magnetismus, darauf die electrischen Ströme mit ihren Wirkungen, die Thermoelectricität, Induction, die electrischen Einheiten und deren Dimensionen, endlich Beispiele electromagnetischer Messungen und Betrachtungen über Dynamomaschinen und Motoren. Die Kenntniss der Differential- und Integralrechnung ist vorausgesetzt; rein experimentelle Gebiete sind nicht behandelt. Das Buch stützt sich wesentlich auf die Werke von Maxwell, Mascart und Joubert. G. W.

89. ***Michael Faraday.*** *Experimental-Untersuchungen über Electricität. Deutsche Uebersetzung von Dr. Kalischer. In drei Bänden. Dritter Band* (mit Abbild. im Text u. 5 Tafeln, Berlin, Springer 1891). — Eine Fortsetzung des bereits Beibl. **13**, p. 577 und **14**, p. 674 erwähnten Werkes mit Beifügung einiger anderer Arbeiten von Faraday. G. W.

1892. No. 4.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 4.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrgangs ℳ 20.

1892. BEIBLÄTTER № 4.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***G. Lunge.*** *Die Dichte von Schwefelsäurelösungen* (Chem. News 65, p. 13—14. 1892). — Verf. bezweifelt, dass den von S. U. Pickering veröffentlichten Dichtebestimmungen von Schwefelsäurelösungen eine grössere Zuverlässigkeit beizumessen sei, als den von ihm früher ausgearbeiteten Tabellen. Die Einzelheiten sind wesentlich polemischer Natur. Kl.

2. ***H. Bassett.*** *Ein tafelförmiger Ausdruck der periodischen Beziehungen der Elemente* (Chem. News 65, p. 3—4. 1892). — Das natürliche System der Elemente wird durch theilweise veränderte Anordnung der Reihen etwas modificirt und, wie der Verf. glaubt, verbessert. Die Abhandlung wird fortgesetzt. K. S.

3. ***H. Moissan.*** *Bestimmungen einiger physikalischer Constanten des Fluors* (Ann. Chim. Phys. (6) 25, p. 125—144. 1892). — Die Abhandlung enthält die ausführlichen Angaben über die Anordnung der Versuche des Verf.'s zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Eigenschaften des Fluors. Ueber das Ergebniss derselben wurde bereits kurz berichtet (Beibl. 16, p. 27). K. S.

4. ***G. Hinrichs.*** *Mechanische Bestimmung der Verkettung der Kohlenstoffatome in organischen Verbindungen* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 677—679; C. R. 113, p. 313—315. 1891). — Der Verf. gelangt mittelst mechanischer Betrachtungen, bezüglich deren auf die Abhandlung verwiesen sei, zu dem Schluss, dass die Verkettung der Kohlenstoffatome in organischen Verbindungen in der Weise alternirend ist, dass die

Kohlenstoffatome nicht eine einzige gerade Linie bilden, also nicht:

$$\begin{matrix} H & h & h & h & \ldots & h & h & h & H \\ & C & C & C & \ldots & C & C & C & \end{matrix},$$

sondern entsprechend dem Schema

$$\begin{matrix} H & h & C & h & \ldots & h & C & h & H \\ & C & h & C & \ldots & C & h & C & \end{matrix}$$

angeordnet sind.

Es ergibt sich ihm hieraus ferner, dass die Schmelzpunkte derjenigen normalen Paraffine C_nH_{2n+2}, in welchen n eine ungerade Zahl ist, niedriger liegen, als jene der Paraffine, in welchen n durch eine gerade Zahl dargestellt wird.

K. S.

---

5. ***G. Mouret.*** *„Geometrische Darstellung physikalischer und chemischer Veränderungen“* (Journ. de Phys. Bd. **10**, p. 253—268. 1891). — Die innere Energie u, die Entropie s und das Volum (v) bestimmen, als Raumpunkte gedacht, den Zustand eines Körpers durch die Lage eines repräsentativen Punktes auf einer thermodyn. Fläche. Druck und Temperatur sind vermöge der Relationen $du = t\,ds - p\,dv$ oder $t = du/ds$, $p = -du/dv$ durch die Neigung der Tangentenebene im repr. Punkte bestimmbar.

Der Körper sei in einem Mittel eingebettet; der Wärmeaustausch zwischen beiden erfolge, Gleichheit der Temperaturen und des Druckes vorausgesetzt, bei constanter Gesammtentropie und const. Gesammtvolum. Auch diesem Mittel entspricht eine thermodyn. Fläche, die sich unter der Bedingung t und p constant auf eine Ebene reducirt. Die Bedingung des stabilen Gleichgewichts ist mit Rücksicht auf das eben Gesagte mit der Bedingung eines Minimums des thermodyn. Potentials der Gesammtmasse identisch, wobei letzteres im vorliegenden Falle der Summe der beiden inneren Energien gleichkommt. Die weitere Erwägung, dass die Volum- und Entropie-Aenderungen für beide Körper in entgegengesetztem Sinne verlaufen, führt zu einer einfachen Construction des repr. Punktes. Es genügt zur thermodyn. Ebene des äusseren Mediums eine Tangentenebene zu legen und den Berührungspunkt zu bestimmen.

Von Interesse ist die geometrische Darstellung jener Dissociationsprocesse, die bloss in einer Richtung verlaufen, etwa nach dem Typus $CaO\ CO_2$, $CaO + CO_2$.

Einem Dissociationsgrade ϑ $(1 > \vartheta > o)$ entspricht, wenn man sich denselben fixirt denkt, eine primitive (physikalische thermodynamische Fläche, dem Inbegriffe aller Flächen dieser Art, eine einhüllende (chemische) Fläche, vermittels deren sich der wirkliche Verlauf der Dissociationserscheinungen verfolgen lässt.

Der Durchschnitt zweier aufeinander folgenden primitiven Flächen, die sog. Charakteristik bestimmt auf der chem. Fläche die Richtung der Veränderungen mit const. Dissociationsgrade. Der Betrag, um den sich der representative Punkt der therm. Fläche des äusseren Mittels in senkrechter Richtung nähert, wenn er einer stab. Gleichgewichtslage zustrebt, misst als Aenderung der gesammten inneren Energie die chemische Arbeit.

Ist der Zustand des Körpers ein derartiger, dass mit gegebenem Drucke die Temperatur mitbestimmt ist, so ist die chemische Fläche eine developable. Körpern mit mehr als zwei Phasen (Eis, Wasser, Dampf), Dissociationsprocessen mit mehr als einer Richtung entsprechen ebenso viel Gruppen thermodyn. Flächen, ihrer Gesammtheit eine einhüllende Fläche, welche jede Partialfläche in je einem Punkte berührt. Zieht man parallel der thermodynamischen Ebene des Mittels eine Berührungsebene an dieselbe, so bestimmt diese an der einhüllenden je zweier Phasen einen, im Ganzen bei drei Phasen einen dreifachen Punkt etc. Aehnliche Betrachtungen knüpfen sich an die thermodyn. Fläche, in welcher neben p und t als dritte indepedente Variable die Massieu'sche Function $H^1 = u - st + pv$ eingeführt wird. Kčk.

---

6. ***C. Montemartini.*** *Ueber die Grenze der Verbrennbarkeit des Wasserstoffs im Stickoxydul* (Accad. dei Lincei Rendic. (4) 7, 2. sem., p. 219—222. 1891). — Die eudiometrische Bestimmung des Stickoxyduls basirt bekanntlich auf der Reaction: $H_2 + N_2O = N_2 + H_2O$, die jedoch nur bei genügendem Ueberschuss von Wasserstoff glatt verläuft. Wie Verf. fand, setzen sich jedoch auch kleine Mengen Wasserstoff, gemischt mit

viel Stickoxydul, im Sinne dieser Gleichung um, wenn man das Gemisch über Palladiumschwarz leitet; der hierbei verwandte Apparat ist im Original beschrieben und durch Zeichnung verdeutlicht. Von kleinen Verlusten abgesehen, die bei dem ziemlich complicirten Verfahren schwer zu vermeiden sind, scheint nach den dort mitgetheilten Versuchen obige Reaction bei beliebigem Ueberschuss von Stickoxydul glatt zu verlaufen, jedoch darf hierbei kein Stickoxyd zugegen sein, da dieses vom Palladiumshwarz lebhaft absorbirt wird; so nahmen bei einem Versuche 4,4411 Gramm Palladiumschwarz unter merklicher Erwärmung 163,66 cc Stickoxyd, d. h. ihr 420,1faches Volumen auf (bei 18°). Kl.

7 und 8. ***A. Recoura.*** *Ueber das grüne feste Chromsesquisulfat* (C. R. **113**. p. 857—860. 1891). — *Ueber die isomeren Zustände des Chromsesquisulfats* (Ibid. p. 1037—40). — Ein dem früher beschriebenen Chromsesquichlorid analoges grünes Sulfat erhält man, wenn man zu 50 gr feingepulverter mit 13 gr Wasser angeriebener Chromsäure tropfenweise eine Mischung von 40 cc concentrirter Schwefelsäure und 35 cc 95%igem Alkohol hinzufügt, wobei die Temperatur 30° nicht übersteigen darf; die erhaltene zähe Masse wird alsdann mit Eisessig verrieben, an der Pumpe abgesogen und mit wasserfreiem Aether gewaschen. Nach dem Trocknen im Vacuum erhält man so ein hellgrünes, sehr zerfliessliches Pulver von der Zusammensetzung $Cr_2O_3\,3\,SO_3, 11\,H_2O$. Verdünnte Lösungen fällen Baryt- und Bleisalze nicht gleich, sondern erst nach längerer Zeit, schneller beim Kochen, indem das grüne Sulfat allmählich in das violette übergeht. Gleichfalls grüne Sulfate von wechselndem Wassergehalt erhält man durch längeres Erwärmen des krystallisirten violetten Chromsulfats auf 90—100°; die entstandenen Producte lösen sich in Wasser langsamer als das Hydrat mit 11 aq., liefern aber dieselben Lösungen wie dieses.

Dagegen sind die so erhaltenen Lösungen nicht identisch mit den durch Kochen von violetten Chromsulfatlösungen erhaltenen grünen Flüssigkeiten, die das vom Verf. als „modificirtes Sulfat“ bezeichnete unkrystallisirbare basische Salz enthalten und aus denen durch Chlorbaryum unmittelbar ein

Drittel der in ihnen enthaltenen Schwefelsäure gefällt wird; die Verschiedenheit documentiert sich ausserdem durch verschiedene Reactionswärmen, indem Lösungen von 1 Mol. des grünen Sulfats mit 6 Mol. NaOH 63 Cal. liefern, Lösungen des modificirten Sulfats dagegen nur 58,8 Cal.; beim Kochen gehen erstere in letztere über, ausserdem auch, wenn man sie mit 2 Mol. NaOH pro Mol. Sulfat versetzt. Das aus Lösungen des grünen Sulfats gefällte Chromoxydhydrat entspricht der Formel $Cr_2O(OH)_4$, da es bereits mit 2 Mol. H_2SO_4 das Maximum der Wärmeentwickelung, 35 Cal. liefert. Da Lösungen des grünen Sulfats mit Chlorbaryumlösungen keinerlei thermischen Effekt ergeben, so schliesst Verf. dass erstere zu doppelten Umsetzungen überhaupt nicht fähig sind. Kl.

---

9. ***W. N. Hartley.*** *Ueber die Wirkung der Wärme auf Lösungen von Chromsalzen* (Chem. News **65**, p. 15—16. 1892). — Die Abhandlung gibt eine Zusammenstellung der von A. Recoura betreff des fraglichen Gegenstandes gewonnenen Resultate, durch die Verf. seine früher bereits ausgesprochenen Anschauungen bestätigt findet. Kl.

---

10. ***Guntz.*** *Einwirkung von Kohlenoxyd auf Eisen und Mangan* (C. R. **114**, p. 115—117. 1892). — Slammer hatte beobachtet, dass, wenn man noch unterhalb der Erweichungstemperatur des Glases Kohlenoxyd über Eisenoxyd leitet, man neben Eisen eine erhebliche Menge voluminöser Kohle erhält. Schützenberger war der Meinung, dass dabei durch die Affinität des Eisens zum Kohlenstoff die Reaction $2\,CO = C + CO_2$ hervorgerufen werde. Verf. constatirte jedoch, dass reines Mangan, erhalten durch Destillation seines electrolytisch dargestellten Amalgams im luftleeren Raume, bei 400° im Kohlenoxydstrome sich unter gieriger Absorption des Gases zur hellen Rotgluth erhitzte und dabei unter Abscheidung von Kohle zu Oxydul oxydirte, ohne dass gleichzeitig Kohlensäure entstand. Es ist daher wahrscheinlich, dass auch beim Eisen die Reaction $Fe + CO = FeO + C$ stattfindet; dass gleichzeitig Kohlensäure auftritt, wäre durch partielle Reduction des gebildeten FeO durch überschüssiges Kohlenoxyd zu erklären, während MnO einer derartigen Reduction unfähig ist. Bei sehr hoher

Temperatur erfolgt übrigens umgekehrt die Reduction der Oxydule des Eisens und des Mangans durch Kohlenstoff; es werden daher in den verschieden heissen Hochofenzonen die beiden inversen Processe gleichzeitig verlaufen. Kl.

---

11. ***H. Gautier** und **G. Charpy**. Ueber die directe Vereinigung der Metalle mit Chlor und Brom* (C. R. 113, p. 597—600. 1891). — Die Verf. untersuchten die Einwirkung von Chlor und Brom auf verschiedene Metalle; die beiden Halogene gelangten sowohl im trockenen flüssigen Zustande, als in wässeriger Lösung zur Anwendung. Es ergab sich, dass fast sämmtliche der untersuchten Metalle von trockenem Chlor und Brom bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen werden, mit Ausnahme des Aluminiums, das sich auch schon in der Kälte lebhaft mit den genannten Halogenen vereinigt. Bei Gegenwart von Wasser werden dagegen alle untersuchten Metalle lebhaft gelöst, theils mit, theils ohne Entwickelung von Wasserstoff.

Die quantitativen Versuche ergaben nachstehende Gewichtsabnahme in Procenten:

	Flüssiges Brom:			*Flüss. Chlor:*
	bei 25° in 8 Tag.	15° in 4 Mon.	100° in 8 Tag.	15° in 4 Mon.
Magnesium	0	0	0,19	0
Zink	0,289	0,487	0,63	0
Eisen	0,210	0,440	23,27	0,740
Kupfer	0,371	1,740	6,62	3,241
Silber	0,003	0,540	6,62	0,673

K. S.

---

12. ***A. Weigle**. Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse* (Diss. Tübingen 1892. 67 pp.). — Ueber die Arbeit wird referirt werden, sobald die angekündigten ergänzenden Bestimmungen publicirt sind. E. W.

---

13. ***M. Wildermann**. Ueber die Geschwindigkeit der Einwirkung von alkoholischem Kali auf die Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe der Fettreihe* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 661—676. 1891). — Der Verf. hat in Gemeinschaft mit S. Aisinmann die Einwirkung von alkoholischem Kali auf einige Mono- und Dihalogenderivate der Kohlenwasserstoffe der Fett-

reihe untersucht. Die Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen:

1. Die Geschwindigkeitsconstanten sind bei den Jodiden grösser als bei den entsprechenden Bromiden, bei diesen wieder grösser als bei den entsprechenden Chloriden.

2. Die Geschwindigkeitsconstante der Abspaltung von einem Halogenwasserstoff ist bei den Monohalogenderivaten kleiner als bei den entsprechenden Dihalogenderivaten. Eine Ausnahme bildet $C_5H_{10}.BrH$, welches unbeständig ist und schon bei 18° ausserordentlich leicht Bromwasserstoff abspaltet.

3. Die Abspaltung von Halogenwasserstoff aus den ungesättigten Monohalogenderivaten verläuft bedeutend langsamer als diejenige aus den gesättigten Monohalogenderivaten; um so mehr ist der Schluss gerechtfertigt, dass die Abspaltung des ersten Halogenwasserstoffs aus den Dihalogenderivaten bedeutend rascher verläuft, als diejenige des zweiten Halogenwasserstoffs. (Eine Ausnahme bildet Allylbromid.)

4. Der Einfluss des organischen Radicals tritt deutlich hervor: Die Geschwindigkeitsconstanten folgen der Grösse nach bei den Jodiden wie bei den Bromiden in der Reihenfolge: Aethyl- > Hexyl- > Propyl- > Isopropyl- > Isoamyljodid, bezw. -bromid. K. S.

---

14. ***M. Wildermann.*** *Ueber den Austausch von Chlor, Brom und Jod zwischen anorganischen und organischen Halogenverbindungen* (Ztschr. physik. Chem. 9, p. 12—25. 1892). — Der Verf. untersuchte, wie früher Brix und Köhnlein (Beibl. 9, p. 2) die Einwirkung verschiedener anorganischer Halogenverbindungen auf Halogenderivate von Kohlenwasserstoffen, doch wurde die Reaction in quantitativer Hinsicht genauer verfolgt und so gefunden, dass die hierbei sich abspielenden Processe in allen untersuchten Fällen reciproke waren. Die Einzelheiten der Ergebnisse und Schlüsse lassen sich in kurzem Auszug nicht wiedergeben. K. S.

---

15. ***J. Kablukoff.*** *Ueber die Avidität der Säuren, gelöst in wasserhaltigem Alkohol* (Journ. russ. Ges. 23, 1. p. 459—487. 1891). — In wässeriger Lösung ist die Avidität der Salzsäure gegenüber Lithion zweimal grösser als die der Salzsäure.

Mischt man äquivalente Mengen Salzsäure und Lithiumsulfat, so bilden sich zweimal mehr Aequivalente Lithiumchlorid als Lithiumsulfat. In alkoholischen Lösungen nimmt die Leitfähigkeit der Schwefelsäure stärker ab, als die der Salzsäure. Darnach wäre gemäss der Anschauungen von Arrhenius zu erwarten, dass die Avidität der Salzsäure im Vergleich mit der der Schwefelsäure in alkoholischen Lösungen stärker wird. Der Verfasser fand die Avidität der Salzsäure gegenüber der der Schwefelsäure in 30%, 50% und 60% Lösungen von Alkohol in Wasser zu ca 3.

Die analytische Methode, deren sich der Verf. bedient, gründet sich auf die Bestimmung der Leitfähigkeiten der Lösungen von Lithiumsulfat, Schwefelsäure, Salzsäure und Lithiumchlorid in jenen Gemischen von Alkohol und Wasser. Da Gemenge der Lösungen von Schwefelsäure und Lithiumsulfat Leitfähigkeiten besitzen, die nicht nach der Mischungsformel zu berechnen sind, so musste als nothwendige Vorbedingung zur Analyse aus einer Reihe von Beobachtungen eine empirische Formel für die Leitfähigkeiten jener Gemenge abgeleitet werden. Schliesslich gelangt der Verf. nach weitläufigen Rechnungen zu dem oben erwähnten Resultat.

Die Durchführung der Arbeit hat gezeigt, dass die Heranziehung der Leitfähigkeiten behufs der Bestimmung der Avidität nicht als glücklicher Griff zu betrachten ist. Die calorimetrische und volumchemische Methoden sind expediter und weniger compliciert. Soll etwa dieselbe Genauigkeit, die diese zu erreichen erlauben, mit Hülfe der sich auf die Bestimmung der Leitfähigkeiten gründenden Methode erreicht werden, so wächst die Zahl der Versuche, die zur Eliminirung der Nebenwirkungen anzustellen sind, und übertrifft sogar die vom Verf. berücksichtigten. Unzulässig ist nach dem Verf. die Art, nach welcher Bouty und Chrustschoff dasselbe Problem in Angriff genommen haben. G. T.

---

16. ***J. Kablukoff u. A. Zacconi.*** *Ueber die Geschwindigkeit der Inversion des Rohrzuckers in Alkohol- und Wasser-Lösungen* (Journ. russ. Ges. 23, 1. p. 546—559. 1891). — Die Lösungen werden durch Mischung von 15 cbcm einer Normalsäure und 15 cbcm einer 30% Rohrzuckerlösung hergestellt

und der Temperatur von 25° ausgesetzt. Folgende Tahelle gibt eine Uebersicht der Resultate. Die Zahlen der Tahelle zeigen die Constanten der Geschwindigkeit.

Lösungsmittel	Salzsäure	Schwefelsäure	Trichlor-essigsäure	Monochlor-essigsäure
Wasser	21,3	11,7	16,0	1,1
10 % Alcohol	20,8	10,8	12,2	0,8
20 % „	20,1	9,6	11,3	0,6
30 % „	18,7	8,3	7,3	0,4
40 % „	17,6	7,4	6,8	0,25
50 % „	16,7		5,1	0,20

G. T.

---

17. ***W. Ostwald.*** *Ueber Autokatalyse* (Ber. d. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Klasse. 1890, p. 190—192). — Der Verf theilt mit, dass Versuche, die auf seine Veranlassung von P. Henry ausgeführt wurden, ergeben haben, dass in der reinen Lösung der γ-Oxyvaleriansäure die Wasserstoffjonen, welche aus dem dissociirten Antheil stammen, katalytisch auf den nicht dissociirten einwirken und dessen Umwandlung in Valerolacton unter Wasserverlust hewirken. Es liegt somit hier „Autokatalyse" vor. K. S.

---

18. ***N. Pirogow.*** *Ueber das Virial der Kräfte* (Journ. d. russ. Ges. 2, p. 117—152. 1890). — Es werden die Zustandsgleichungen für folgende mechanische Systeme abgeleitet:

1. Ein System hestehend aus einer sehr grossen Anzahl sich hewegender materieller Punkte, die auf einander nur in unendlicher Nähe wirken, oder ein sogenanntes ideales Gas. Bekanntlich ist

$$PV = RT$$

die Zustandsgleichung dieses Systems, wenn P den Druck, V das Volumen, T die absolute Temperatur und R eine Constante bedenten.

2. Ein System, bestehend aus einer grossen Zahl sich bewegender vollkommen harter elastischer Kugeln oder ein sogenanntes vollkommenes Gas. Bezeichnet die Zahl $v = 6{,}03823$ d. h. das Verhältniss des Rauminhaltes einer Kugel zum Rauminhalte eines regelmässigen Dodecaeders, welches um eine achtmal kleinere Kugel nmschrieben ist; und ist C die Summe der Volumina sämmtlicher regelmässiger Dodecaeder,

welche um alle Theilchen des Systems (die Kugeln) umschrieben sind, so ist

$$PV = RT.e^{vb/(V-b)} \qquad (2)$$

die Zustandsgleichung dieses Systems.

3. Ein System, bestehend aus einer sehr grossen Zahl sich bewegender materieller Punkte, welche auf einander nach dem Gesetze $qs\ (s) = \pm u/v^{n+1}$ wirken, wo n eine positive Zahl > 1 und u eine positive Constante, welche klein genug ist, damit diese Kräfte im Systeme keine merklichen Dichtigkeitsunterschiede hervorrufen, bedeuten.

$$PV \pm a/V^{\frac{n}{3}} = RT \qquad (3)$$

ist die Zustandsgleichung dieses Systems, wenn a eine nur von n und a abhängige positive Constante bedeutet.

4. Ein System, bestehend aus einer sehr grossen Zahl sich bewegender vollkommen harter, elastischer Kugeln, welche einander mit einer Kraft anziehen, die der $n+1$ Potenz der Entfernungen ihrer Centra umgekehrt proportional ist; ist $qs\,(v) = u/r^{n+1}$ das Anziehungsgesetz dieser Kugeln, so ist

$$PV + a/V^{\frac{n}{3}} = RT.e^{vb/(V-b)} \qquad (4)$$

die Zustandsgleichung dieses Systems.

Wenn als Einheit des Druckes der Atmosphärendruck als Einheit der Temperatur der Grad der centesimalen Scala, und als Einheit des Volumens, das Volumen des idealen Gases, welches aus derselben Zahl von Theilchen besteht, wie das betrachtete System, bei $P = 1$ und $T = 273^0$, gewählt werden, so ist in allen diesen Gleichungen $R =$ dem Ausdehnungscoefficienten des idealen Gases, also $R = 0{,}003663$.

Wenn in der Gleichung (4), bei dieser Wahl der Einheiten, den Constanten n, a, b folgende Zahlenwerthe:

$$n = 3 \quad a = 0{,}002818 \quad b = 0{,}000351$$

gegeben werden, so ist die Gleichung eine Zustandsgleichung des Stickstoff's und stimmt sehr gut mit allen zuverlässigen experimentelllen Daten; so ist z. B. bei $T = 288^0$

V (gegeben)	= 0,0021430	0,0018599	0,0017010	0,0015982	0,0015255
P (Amagat)	= 1000	1500	2000	2500	3000
P (berechnet)	= 992	1496	2004	2507	2992

bei kleineren Drucken ist die Uebereinstimmung nicht minder gut.

19. ***N. N. Pirogow.*** *Das N-Körperproblem* (Mathematische Gesellschaft St. Petersburg). — 1. Das allgemeine Integral des N-Körper- oder N-Punktenproblems enthält $6N$ willkürliche Parameter. Ein jedes particuläres Integral dieses Problems enthält nicht mehr wie $6N-1$ und nicht weniger wie zwölf willkürliche Parameter; demnach sind diese zwölf nothwendig willkürliche und alle übrigen $6N-12$ nicht nothwendig willkürliche Parameter.

2. Wenn die Bewegungsgleichungen des gegebenen N-Punktensystems ein particuläres Integral besitzen, welches nur zwölf willkürliche Parameter enthält, so ist die Bewegung dieses Systems eine periodische; die zwölf nothwendig willkürlichen Parameter sind dann: die drei Coordinaten und die drei Geschwindigkeitscomponenten des Schwerpunktes des Systems, die drei Hauptträgheitsmomente des Systems, die Energie des Systems, der Anfang der Zeitrechnung und die Umlaufszeit des Systems.

3. Ein jedes particuläres Integral des N-Körperproblems welches nur zwölf willkürliche Parameter enthält, ist ein analytisches Integral.

4. Das allgemeine Integral und alle particulären Integrale dieses Problems, welche nicht weniger wie dreizehn willkürliche Parameter enthalten, sind nicht analytisch.

5. Der Beweis dieses letzten Satzes ist auf folgendem Satze basirt: Eine unendlich kleine Aenderung des Anfangszustandes eines N-Punktensystems hat im allgemeinen endliche Aenderungen der Trajectorie der einzelnen Punkte zur Folge. Dieser Satz kann auch so formulirt werden; die partiellen Differentialquotienten des allgemeinen Integrals des N-Körperproblems nach den nicht nothwendig willkürlichen Parametern sind unendlich gross für alle möglichen Werthe dieser Parameter.

---

20. ***U. Lala.*** *Ueber die Zusammendrückbarkeit der Gemische von Luft und Kohlensäure* (C.R. **111**, p. 819—821. 1890). — Die systematisch durchgeführten Messungen des Verf. erstrecken sich auf Luft-Kohlensäuregemische von 11 bis 57 Procent Kohlensäuregehalt. Die zwischen 1 und 17 m Quecksilberhöhe gelegenem Drucke wurden mit offenem Quecksilbermanometer

bestimmt. Man begann eine Versuchsreihe immer bei dem höchsten Drucke und liess dann Gas aus dem Apparat austreten.

Enthielt das Gemisch nicht mehr als 22% CO_2 so lag für das genannte Druckinterval die Zusammendrückbarkeit des Gemenges zwischen derjenigen der Luft und der Kohlensäure. Dasselbe war der Fall für Gemische mit mehr Kohlensäure, so lange die Drucke klein waren. Unter grösseren Drucken stehend, wurden sie zusammendrückbarer als reine Kohlensäure. Der Druck, bei welchem solche Luft-Kohlensäuregemenge und reine Kohlensäure dieselbe Compressibilität zeigten, lag um so niedriger je mehr Kohlensäure das Gemisch enthielt. Während sich die Zusammendrückbarkeit der kohlensäurereicheren Gemische anfangs mit steigendem CO_2-Gehalte von dem der reinen Kohlensäure entfernten, näherte sie sich ihr schon wieder bei über 47 procentigen Gemischen. D. C.

---

21. *U. Lala. Ueber die Compressibilität der Gemische von Luft und Wasserstoff* (C. R. 112, p. 426—428. 1891). Die Untersuchung geschah in der Weise, dass eine Menge eines Gemisches von Luft und Wasserstoff bei constanter Temperatur auf die Hälfte seines Volumens comprimirt und dabei der Anfangs- und Enddruck beobachtet wurde. Die Zusammensetzung des Gemisches wurde durch Absorption des in demselben enthaltenen Sauerstoffs bestimmt. Es kamen Gemische von 16,38; 28,12; 33,08; 39,28; 49,89% Wasserstoff zur Anwendung. Für niedrigeren Procentgehalt sind die Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen. Die Resultate wurden graphisch in der Weise aufgetragen, dass als Abscisse der Anfangsdruck, als Ordinate die Differenz zwischen dem doppelten Anfangsdruck und dem Enddruck für das Volumen $^1/_2$ gewählt wurden. Es zeigt sich, dass die Compressibilität der Gemische für schwache Anfangsdrucke zwischen derjenigen von Luft und Wasserstoff liegt. Die Abweichung vom Mariotte'schen Gesetz findet im selben Sinne, wie beim Wasserstoff statt. Für ein bestimmtes Gemisch behält diese Abweichung denselben Sinn und wächst mit dem Anfangsdruck, so dass die Compressibilität des Gemisches dann geringer ist, als die des Wasserstoffs. Bei Vermehrung des Gehaltes an

Wasserstoff entfernt sich die Compressibilität bis zu einem zwischen 33,08—39,28 liegenden Gehalt immer weiter von dem des Wasserstoffes, dann aber nähert sie sich derselben für schwache Anfangsdrucke wieder. Ein umgekehrtes Verhalten zeigen Gemische von Kohlensäure und Luft. W. J.

---

22. ***Lothar Meyer.*** *Zur Theorie der Lösungen* (Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin; Phys.-math. Klasse. 48, p. 993—1009. 1891). — Der Verf. zeigt an den Versuchen von Pfeffer und Adie, dass die Annahme, der osmotische Druck sei nur von der Anzahl der aufgelösten Moleculargewichte und weder von der chemischen Natur der gelösten Substanz, noch von der der halbdurchlässigen Membran abhängig, nicht zutrifft, dass man vielmehr bis zum Beweise des Gegentheils annehmen muss, dass der osmotische Druck von der Natur der Membran abhängt. Von den vorliegenden osmotischen Versuchen scheinen nur die mit Zucker und einer Ferrocyankupfermembran angestellten die van't Hoff'sche Hypothese scharf zu bestätigen; wird die Substanz der Membran gewechselt, so stimmt jedoch auch der Zucker mit der Forderung der Hypothese nicht mehr überein. Die van't Hoff'sche Theorie zeigt aber einer kritischen Prüfung gegenüber noch andere schwache Seiten. So muss der osmotische Druck als eine Steigerung des Druckes des Lösungsmittels angesehen werden, nicht als der Druck des gelösten Körpers. Ferner ist es nicht zulässig, von zwei eine Lösung bildenden Stoffen dem einen, dem gelösten Stoff, die Eigenschaften eines Gases zuzuschreiben, die Gegenwart des anderen, des Lösungsmittels, aber zu ignoriren; denn durch Aenderung der gegenseitigen Mengenverhältnisse lassen sich die Rollen des Lösungsmittels und des gelösten Stoffes vertauschen, ohne dass für diesen Uebergang eine Grenze zu finden wäre.

So erscheint die van't Hoff'sche Theorie als eine zu weit gehende und darum unhaltbare Verallgemeinerung verschiedener, an sich sehr werthvoller Wahrnehmungen. K. S.

---

23. ***O. Masson.*** *Eine Folgerung aus der Theorie gasähnlicher Lösungen* (Ztschr. f. physik. Chem. 7, p. 500—510, 1891). — Aus der Gastheorie der Lösungen zieht der Verf. den

Schluss, dass, analog der kritischen Temperatur bei Gasen, auch bei den Lösungen ein Punkt existieren müsse, oberhalb dessen die gelöste Substanz nur als Lösung existenzfähig, also unendlich löslich sei. Diese Temperatur, identisch mit der „Mischungstemperatur" Alexejew's (Wied. Ann. 28, p. 305 u. ff. 1886), bezeichnet der Verf. als kritische Lösungstemperatur. Bereits unterhalb derselben erreicht der feste Körper seinen Schmelzpunkt, der unter seinem wahren Schmelzpunkt liegt, da der Körper nicht nur von dem Lösungsmittel gelöst wird, sondern seinerseits auch von diesem aufnimmt. Es bestehen also zwei Lösungen, die eine des festen Körpers in dem Lösungsmittel, die andere von diesem in jenem, und mit steigender Temperatur wird die erstere immer reicher, die letztere immer ärmer an dem festen Körper, bis bei der kritischen Temperatur beide in einander übergehen. Die Versuche von Alexejew (loc. cit.) mit Anilin und Wasser, sowie mit anderen Substanzen rechtfertigen diese Auffassung. Alexejew construirt eine Curve, welche als Coordinaten Temperatur und procentische Stärke der gesättigten Lösungen enthält und aus zwei Zweigen besteht, die sich bei der kritischen Temperatur vereinigen. Hieraus nun berechnet der Verf. die „specifischen Lösungsvolumina", d. h. die Menge jeder der beiden gesättigten Lösungen, welche 1 gr Anilin enthält und construirt mit diesen Zahlen als Abscissen und den Temperaturen als Ordinaten eine weitere Curve, welche mit der von Ramsay und Young (Phil. Trans. 1886) für das specifische Volumen von flüssigem Alkohol und Alkoholdampf aufgestellten vollkommen übereinstimmt. Die Hypothese des kritischen Lösungspunktes erhält dadurch nach dem Verf. eine weitere Stütze. B. D.

---

24. ***A. W. Witkowski.*** *Ueber die Dilatation und Compressibilität der atmosphärischen Luft* (Extrait du Bullet. de l'Acad. des Sciences de Cracovie Mai 1891. p. 181—188). — Verf. bestimmt den mittleren Ausdehnungscoëfficienten der Luft (zwischen 0^0 und Θ) innerhalb der Temperaturgrenzen 100^0 und -145^0 und für Drucke bis zu 130 Atm. Zu diesem Zweck wurden zwei Glasgefässe von demselben Behälter aus mit comprimirter Luft vom gleichen Druck gefüllt; das eine dieser Glasgefässe befand sich dabei auf gewöhnlicher Temperatur ($+16^0$) wäh-

rend das andere auf die zu beobachtende Temperatur erwärmt war. Nach Herstellung des Temperaturgleicbgewichtes wurde die Verbindung zwischen dem Behälter und den Glasgefässen unterbrochen und die Luft in zwei Eudiometer eingelassen, in denen ihr Volumen unter einem Druck von ca. einer Atm. gemessen werden konnte. Dieser Apparat diente so gleichzeitig als Manometer, um den angewandten Druck zu bestimmen. Die Temperaturmessungen sind auf ein Wasserstoffthermometer mit constantem Volumen bezogen, die tiefen Temperaturen (bis -145^0) wurden mit Kohlensäure und flüssigen Aethylen hervorgebracht. Es zeigt sich nun aus den Versuchen, dass der mittlere Ausdehnungscoëfficient für jede Temperatur bis zu einem Maximum wächst, um dann wieder abzunehmen; alle isothermischen Linien für α bilden ein Bündel, das näherungsweise von einem gemeinsamen Punkt ($p = 1, \alpha = 0{,}00367$) ausgeht.

Tabelle der Werthe $10^5 \times \alpha_{p\theta}$.

Drucke in Atm.	Temperaturen								
	+100,0	+16,0	−35,0	−78,5	−103,5	−130,0	−135,0	−140,0	−145,0
10	375	376	—	—	—	—	—	—	—
15	379	382	—	—	—	—	—	420	427
20	383	387	—	401	410	427	—	440	450
25	388	392	—	411	422	443	—	463	479
30	392	398	—	420	434	462	477	492	519*)
35	397	403	—	429	448	483	506	538	
40	402	408	—	438	461	508	544	632	
45	406	414	—	443	474	536	594		
50	410	419	430	457	487	569	619		
55	414	424	436	467	500	598	623		
60	418	429	442	476	512	610	622		
65	421	434	448	485	525	612	621		
70	425	438	454	494	536	612			
75	428	442	461	503	547	610			
80	431	446	467	512	557	607			
85	434	449	473	520	566				
90	437	452	479	527	572				
95	439	455	485	532	577				
100	441	458	489	537	579				
105	443	460	493	542	580				
110	445	462	497	545	580				
115	447	463	499	548	579				
120	449	465	501	550	577				
125	—	466	503	551	574				
130	—	468	—	551	571				

*) Für 29 atm.

Die daraus berechneten Grössen $p.v$ haben ein Minimum für folgende Werthe von Θ und p.

$\Theta = +100°$ $p <$ 10 atm.	$\Theta = -78{,}5°$ $p = 123$ atm.
$\Theta + 16°$ $p = 79$ „	$\Theta = -103{,}5°$ $p = 106$ „
$\Theta 0°$ $p = 95$ „	$\Theta = -130°$ $p = 66$ „
$\Theta - 35°$ $p = 115$ „	$\Theta = -135°$ $p = 57$ „

W. J.

---

25. ***J. Setschenow.*** *Analogien zwischen der Auflösung von Gas und Salz in einer zu beiden indifferenten Salzlösung* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 657—660. 1891). — Der Verf. dehnte seine Untersuchungen über die Absorption von Gasen (Kohlensäure) durch Lösungen von Salzen mit starken Säuren auf die Lösungen von Salzen in Salzlösungen aus nnd fand. unter Benutzung der Versuche von Bodländer (Beibl. 15, p. 539), dass innerhalb gewisser Grenzen das numerische Gesetz $y = ae^{-kz}$ für das Anwachsen der Absorptionscoefficienten von CO_2 in den Salzlösungen gilt. Die Art der Schlussfolgerung wird an einem Beispiel gezeigt und die weitere Folgerung gezogen, dass das Gesetz nur für einen mässigen und schwachen Gehalt des Salzgemisches an jenem Salze gilt, welches man als das zum Lösungsmittel gehörende gewählt hat. K. S.

---

26. ***W. Nernst.*** *Vertheilung eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln und zwischen Lösungsmittel und Dampfraum* (Gött. Nachr. vom 2. Aug. 1890 und 7. Febr. 1891 und Ztschr. f. phys. Chem. 8, 110—139. 1891). — Als Theilungscoëfficienten eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln definirt Verf. dasjenige Concentrationsverhältniss, bei welchem der gelöste Stoff in dem mit den beiden Lösungen im Gleichgewichte befindlichen Dampfe gleichen Partialdruck besitzt. Nach van't Hoff's Gesetz der Gasabsorption ist dieser Partialdruck dann und nur dann der Concentration des gelösten Stoffes proportional, wenn dieser in beiden Zuständen, als Dampf und in Lösung, gleiche Moleculargrösse besitzt; in letzterem Falle wird der Theilungscoëfficient also von der Concentration unabhängig.

Für den Fall, dass mit der Auflösung des Gases oder Dampfes eine Aenderung des Molecularzustandes verbunden ist, stellt Verf. den Satz auf, dass dann bei constanter Tempe-

ratur für jede Molecülgattung, welche das Gas enthält, die Constanz des Theilungscoëfficienten gilt; dann muss auch natürlich jeder Molecülgattung für die Vertheilung zwischen zwei Lösungsmitteln ein constanter Theilungscoëfficient zukommen (Vertheilungssatz).

Die Vertheilung eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln lässt sich in dem Falle leicht und scharf bestimmen, dass die beiden Lösungsmittel einander nur wenig lösen. Diesbezügliche Versuche, welche von Berthelot und Jungfleisch 1872 ausgeführt sind, ergeben sich im Einklange mit der Theorie. Eigenartige Verhältnisse waren in dem Falle zu erwarten, dass der gelöste Stoff in beiden Lösungsmitteln in sehr verschiedenem Molecularzustande sich befindet, wie es z. B. bei der Vertheilung von Salicylsäure und Benzoësäure zwischen Wasser und Benzol der Fall ist. welche Stoffe im einen Lösungsmittel theilweise electrolytisch dissociirt, im andern aber bimolecular sind. In der That lehrten die Versuche des Verf., dass von einer Proportionalität zwischen den Gesammtconcentrationen des gelösten Stoffes nicht entfernt die Rede ist, wohl aber eine solche zwischen den Concentrationen der normalen Molecüle stattfindet, und dass die Anwendung des Vertheilungsgesetzes die scheinbar sehr complicirten Gleichgewichtszustände leicht übersehen lässt.

Im zweiten Theile der Abhandlung wurde die Vertheilung eines Stoffes zwischen Lösungsmittel und Dampfraum experimentell und theoretisch untersucht. Der Vertheilungssatz erlaubt die Theorie der Dampfspannung von Lösungen flüchtiger Stoffe auch für den Fall zu entwickeln, dass letztere mit der Verdampfung ihren Molecularzustand ändern. Zur Messung des Partialdruckes der gelösten Substanz diente der Beckmann'sche Siedeapparat, dessen Theorie für den Fall erweitert wird, dass auch die gelöste Substanz an der Verdampfung sich betheiligt. Es ergibt sich, dass dieser Apparat eine sichere Entscheidung über die Moleculargrösse der gelösten Substanz in dem Falle gestattet, wo jene im Gaszustande bekannt ist.

Als Beispiel einer Substanz, welche in Lösung und als Gas verschiedenen Molecularzustand besitzt, wurde Essigsäure in Benzol untersucht. In der folgenden Tabelle befinden sich unter t die beobachteten Siedepunktsänderungen, unter m die

Anzahl *gr* Essigsäure auf 100 *gr* Benzol, unter x ihr Dissociationsgrad in Lösung, unter ξ ihr Dissociationsgrad als Gas, unter Δ die ihrem Partialdrucke p und der Versuchstemperatur 80° (siedendes Benzol) entsprechenden Dampfdichten. Unter p ber. 1 befinden sich die aus den Siedepunktsänderungen, unter p ber. 2 die aus dem Vertheilungssatz berechneten Partialdrucke des Essigsäuredampfes, welche beiden Zahlenreihen durch ihre gute Uebereinstimmung die Brauchbarkeit des Vertheilungssatzes beweisen.

t	m	x	p ber. 1	p ber. 2	Δ	ξ
— 0,070	0,150	0,20	2,4	2,6	2,24	0,87
— 0,139	0,663	0,10	6,6	6,5	2,44	0,70
— 0,152	1,64	0,065	11,8	11,6	2,61	0,60
— 0,155	1,87	0,061	12,9	12,6	2,63	0,58
— 0,132	2,60	0,055	16,1	15,7	2,71	0,54
— 0,066	4,13	0,042	21,8	21,4	2,81	0,48
+ 0,032	5,00	0,038	23,6	23,9	2,83	0,47
+ 0,063	6,83	0,033	31,4	31,1	2,96	0,40
+ 0,118	7,53	0,031	33,5	33,4	2,99	0,38
+ 0,180	8,42	0,029	36,4	36,5	2,02	0,36

Analoge mit Lösungen von Wasser in Aether angestellte Versuche führten zu dem Ergebniss, dass ersterer Stoff in nicht unbeträchtlicher Menge Doppelmolecüle bildet. Nernst.

---

27. ***Umoff.*** *Ergänzung zum Gesetz der Hydrodiffusion und neue Apparate zum Studium derselben* (Journ. d. russ. Ges. 23, 2. p. 335—369. 1891). — Da bei Concentration oder Verdünnung einer Lösnng immer Contraction oder Dilatation derselben eintritt, so fügt der Verf. zu der Fundamentalgleichung der Diffusion ein Correctionsglied. Bezeichnet man mit x die Höhe des Diffusionscylinders, mit σ das specifische Gewicht des Lösungsmittels, mit ϱ das der Lösung am Orte x nach der Zeit t und mit Δ jene Contraction oder Dilatation, so folgt die Gleichung: $\varrho \,.\, \Delta / dt = \delta\varrho / dt - \mu \,.\, \delta^2\varrho / \delta x^2$, die falls keine Contraction oder Dilatation eintritt, in die bekannte Gleichung von Fick, in der μ den Diffusionscoefficienten bezeichnet, übergeht.

Der Verf. verfolgt den Diffusionsvorgang mittels eines besonderen Diffusionsmessers. Dieser besteht aus einem langen zweimal gebogenem Rohr, dessen Schenkel einander parallel

sind. Einer der äusseren Schenkel besitzt einen Durchmesser von 3 mm, die beiden anderen Schenkel sind capillar. Füllt man das Rohr mit Wasser und taucht den weiteren Schenkel in eine Lösung, so wird im getheilten äusseren Schenkel die Wassersäule steigen, weil im weiten Schenkel die Flüssigkeit durch hineindiffundirendes Salz schwerer wird.

Bezeichnet man mit h die Stände des Meniscus im capillaren Rohre, so folgt unter Beibehaltung der früheren Bezeichnungen

$$h_0 - h = 2(\varrho_0 - \sigma)/\sigma\sqrt{\pi} \times \sqrt{\mu t}.$$

ϱ_0 ist das specifische Gewicht der Lösung.

Für verdünnte Lösungen fand der Verf. nach dieser Methode die Diffusionscoefficienten, wie folgt:

NaCl	117×10^{-7}	$\frac{cm^2}{sec}$
H_2SO_4	225×10^{-7}	
HNO_3	326×10^{-7}	
HCl	490×10^{-7}	
HBr	497×10^{-7}	

G. T.

---

28. ***E. Gossart.*** *Experimentelle Wahrnehmungen über eine Kategorie der capillaren Erscheinungen und Anwendung derselben auf die Analyse alkoholischer und anderer Flüssigkeiten* (C. R. 113, p. 537—540. 1891). — Auf Gold oder Silber von vollendeter Glättung (deren Platin nicht fähig ist) bilden sich Leidenfrost'sche Tropfen unter der Siedetemperatur (Wasser bei 80°). Solche Tropfen erhält man auch in anderen Medien, als Luft, z. B. von Quecksilber in Wasser, Alkohol etc. auf Gold. Darcet'sche Legirung in geschmolzenem Paraffin rollt auf sich selber.

Ueber das Rollen von Flüssigkeiten auf einander, indem man Tropfen der einen aus 1 mm Höhe auf den Rand des Oberflächenmeniscus der anderen fallen lässt, wurde bemerkt: Jede Flüssigkeit rollt auf sich selber. Zwei verschiedene Flüssigkeiten, wenn rein, rollen nie auf einander. Probetropfen (etwa Alkohol) mit einer bestimmten Dose einer Beimischung rollen auf einer Versuchsflüssigkeit, wenn dieselbe mindestens einen gewissen Gehalt $1/n$ derselben Beimischung enthält (Empfindlichkeit etwa $^1/_{20}$, man kann aber $^1/_{100}$ auf $^1/_{20}$ genau bestimmen). Passende Probeserien ermöglichen quantitative Analysen. F.

---

29. ***K. F. Slotte.*** *Ueber die innere Reibung der Flüssigkeiten* (Öfversigt of Finska Vetensk. Soc. Forhandl. **32**, p. 116—149. 1890). — Um seine früheren Versuche über die innere Reibung des Wassers (Wied. Ann. **20**, p. 257, 1883) für höhere Temperaturen zu controlliren, hat der Verf. nach derselben Methode mit etwas verändertem Apparate diese Versuche von neuem ausgeführt. Die Resultate der neuen Versuche stimmen mit denen der älteren gut überein. Aus beiden Beobachtungsreihen ergeben sich, wenn die Secunde als Zeiteinheit das Centimeter als Längeneinheit und die Masse des Grammes als Masseneinheit gewählt werden, für die höheren Temperaturen folgende Werthe der Reibungsconstante η des Wassers:

t	η
50°	0,00555
60°	0,00474
70°	0,00411
80°	0,00363
90°	0,00322
97°	0,00298

Weiter hat der Verf. die Reibungsconstante des Olivenöles für Temperaturen zwischen 0° und 100° bestimmt. Diese Bestimmungen hatten zum Zweck die Anwendbarkeit der Formeln, durch welche man bisher die Reibungsconstante der Flüssigkeiten als Function der Temperatur darzustellen versucht hat, genauer zu prüfen. Der Einfluss der Temperatur auf die innere Reibung der Oele ist überhaupt sehr gross und daher tritt die Genauigkeit, mit welcher die genannten Formeln diesen Einfluss ausdrücken, bei solchen Flüssigkeiten viel deutlicher hervor, als z. B. bei Wasser und anderen Flüssigkeiten, bei welchen die innere Reibung von der Temperatur weniger beeinflusst wird.

Von den erwähnten Formeln sind dem Verf. folgende bekannt:

1) Die Poiseuille'sche Formel

$$\eta = \frac{\eta_0}{1 + \alpha t + \beta t^2}.$$

2) Die Meyer'sche Formel (Wied. Ann. **2**, p. 387, 1877)

$$\eta = \frac{\eta_0}{1 + \alpha t};$$

welche überhaupt nur innerhalb enger Temperaturintervalle anwendbar ist.

3) Die Formel des Verf. (Wied. Ann. **14**, p. 13, 1881)

$$\eta = \frac{c}{a + t} - b.$$

4) Die Formel von Graetz (Wied. Ann. **34**, p. 25, 1888).

$$\eta = A . \frac{t_0 - t}{t - t_1}.$$

Die Graetz'sche Formel wird jedoch identisch mit der vom Verf. aufgestellten Formel, wenn

$$A = b, \quad t_0 = \frac{c - ab}{b}, \quad -t_1 = a$$

gesetzt wird, sodass die beiden letzten Formeln abgesehen von der Weise, in welcher die in denselben vorkommenden Constanten bestimmt werden, als eine und dieselbe zu betrachten sind.

Wenn man nun diese Formeln auf solche Flüssigkeiten wie das Olivenöl nnd andere Oele anwendet, so findet man, dass keine derselben die Reibungsconstante als Function der Temperatur in befriedigender Weise ausdrückt. Ueberhaupt scheint doch die Poiseuille'sche Formel für die höheren Temperaturen den Beobachtungen besser zu entsprechen als die übrigen, obwohl Fälle vorkommen, in welchen auch diese Formel vollkommen unbrauchbar ist.

Von der Poiseuille'schen Formel ausgehend, bekommt man durch Vermehrung der Constanten zunächst zwei neue Formeln

$$\eta = \frac{\eta_0}{1 + \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3} \quad \text{und} \quad \eta = \frac{\eta_0 (1 + \gamma t)}{1 + \alpha t + \beta t^2}.$$

Wird die letzte Formel auf die Beobachtungen des Verf. für Wasser angewendet, so nimmt der Nenner nahe die Form eines Quadrates an. Eine solche Form mit quadratischem Nenner ist auch für andere Flüssigkeiten anwendbar, jedoch nicht für alle. Gibt man aber dem Nenner statt der speciellen Form eines Quadrates eine allgemeinere Exponentialform, indem man schreibt

$$\eta = \frac{\eta_0 (1 + \beta t)}{(1 + \alpha t)^n},$$

so bekommt man eine Formel, die sich innerhalb der gewöhnlichen Temperaturgrenzen den Beobachtungen gut anschliesst,

selbst wenn man in derselben $\beta = 0$ setzt, in welchem Falle die Formel in folgende übergeht:

$$\eta = \frac{\eta_0}{(1 + \alpha t)^n}$$

Die letzte Formel ist in der Form

$$\eta = \frac{c}{(a + t)^n}$$

an einer Reihe verschiedener Flüssigkeit geprüft worden und für alle mit den Beobachtungen in gutem Einklange gefunden, was für keine der übrigen hier erwähnten Formeln mit drei Constanten der Fall ist. — Zur Bestimmung der Constanten a und n nimmt der Verf. zwei beobachtete Werthe von η, η_1 und η_3, berechnet einen dritten Werth aus der Gleichung $\eta_2 = \sqrt{\eta_1 \eta_3}$ und bestimmt graphisch die entsprechende Temperatur t_2. Werden die η_1 und η_3 entsprechenden Temperaturen mit t_1 und t_3 bezeichnet, so ist

$$a = \frac{t_2^2 - t_1 t_3}{t_1 + t_3 - 2t_2} \qquad n = \frac{\log \eta_1 - \log \eta_3}{\log (a + t_3) - \log (a + t_1)}.$$

Die Reibungsconstante des Quecksilbers ist nach den Beobachtungen von Koch (Wied. Ann. 14, p. 1, 1881) viel weniger von der Temperatur abhängig, als die Reibungsconstanten der meisten anderen Flüssigkeiten und kann daher näherungsweise durch die Meyer'sche Formel ausgedrückt werden. Dann erhält α einen Werth, der vom Ausdehnungscoefficienten der Gase nicht viel abweicht, und demnach wäre die Reibungsconstante dieser Flüssigkeit der absoluten Temperatur nahe umgekehrt proportional oder man hätte angenähert, wenn η_0 nach Koch $= 0{,}01693$ gesetzt wird,

$$\eta = \frac{0{,}01693}{1 + 0{,}00366 \,.\, t}.$$

Wie diese Formel die Beobachtungen von Koch darstellt zeigt folgende Zusammenstellung:

t	η		t	η	
	Ber.	Beob.		Ber.	Beob.
− 21,4°	0,0184	0,0187	154	0,0108	0,0109
10,1	0,0163	0,0162	176,2	0,0103	0,0105
18,3	0,0159	0,0156	196,7	0,0098	0,0102
99	0,0124	0,0123	263	0,0086	0,0096
124	0,0116	0,0117	340,1	0,0075	0,0090

Zum Schluss sucht der Verf. die Formel $\eta = \eta_0/(1 + \alpha t)^n$ theoretisch zu begründen und zieht aus den Voraussetzungen, auf welchen diese Begründung ruht, auch andere Folgerungen.

---

30. *G. D. Liveing. Krystallisation* (Nature. 44, p. 156—160. 1891). — Die Molecüle eines krystallinischen Gebildes vollziehen unter dem Einflusse der Molecularkräfte periodische Bewegungen in, im Allgemeinen, ellipsoidisch begrenzten Räumen. In diesem Sinne lässt sich von ellipsoidischen, kugelförmigen Molecülen sprechen.

Legt man Kugeln zu einem Quadrate zusammen, darüber in die Lücken neue Kugeln, so erhält man eine Octaëderhälfte. Jede Kugel im Innern ist von zwölf anderen, an der Oberfläche jedoch nur von sechs Nachbarn begrenzt. In ähnlicher Weise kann man über einem gleichseitigen Dreieck eine Würfelecke bilden, die bei gleicher Anzahl von Nachbarmolecülen im Innern (12) in der Würfelfläche blos von vieren berührt wird. Dies ist eine bildliche Darstellung dafür, dass bei gleichem inneren Baue die Energie der vom Verf. supponirten Oberflächenspannung an den Krystallflächen eine verschiedener sein kann. Verf. nimmt an, dass die Oberflächenspannung der Anzahl der Molecüle in der Einheit der Krystallfläche umgekehrt proportional sei. In diesem Sinne ist die Oberflächenenergie einer Octaëderfläche kleiner als jene einer Würfelfläche.

Unter weiterer Heranziehung des Princips der minimalen potentiellen Energie für den Gleichgewichtszustand, erklärt Verf. manigfaltige krystallographische Thatsachen. Der symmetrische Bau der Flächen und Abstumpfungen ist beispielsweise der Ausdruck des Gleichgewichtes der Oberflächenspannungen; der Krystallisationsprocess, der Bildung von Oberflächenenergie erheischt, erfordert Energiequanta, welche von der Oberflächenenergie der Wände, von der Wärmeentwickelung welche die Aenderung des Aggregatzustandes begleitet, von electrischen Processen, ganz oder zum Theil geliefert werden. Die Spaltbarkeit erfolgt nach Flächen minimaler Oberflächenenergie, bei regulären Krystallen vorwiegend nach Octaederflächen. Die Möglichkeit kubischer und dodekaëdrischer Spaltflächen leitet Verf. aus der Annahme von Molecülen mit ellipsoidischen Rotationsflächen her.

Durch passende Verfügung über das Axenverhältniss der letzteren lassen sich reguläre Krystalle aufbauen, in denen beispielweise eine cubische Fläche der Octaederfläche voransteht, was Dichtigkeit der Molecüle in der Oberfläche anbetrifft. Lösung, Aetzung erfolgt rascher an Flächen, die der Minimumsbedingung der Oberflächenenergie in minderem Grade genügen als an solchen, die ihr am vollkommensten entsprechen. Unsymmetrischer Bau der Krystallflächen bedingt Spannungen, daher Circularpolarisation, Electricitätsentwickelung etc.

Kčk.

---

31. ***E. A. Schneider.*** *Zur Kenntniss des colloïdalen Silbers* (Chem. Ber. **24**, p. 3370—3373. 1891). — Nach C. Lea durch citronensaures Eisenoxydul und Silbernitrat erhaltene colloïdale Silberlösungen lassen sich durch Dialyse nur unvollkommen von den Verunreinigungen befreien, da hierbei allmählich Zersetzung eintritt; eine ziemlich weitgehende Reinigung wird dagegen durch Fällen und Absaugen des Colloïds erzielt. Wurde letzteres aus wässerigen Lösungen durch Salzsäure gefällt und der Niederschlag nach dem Auswaschen mit Ammoniak digerirt, so ergab sich eigenthümlicher Weise, dass der Niederschlag umsomehr Chlorsilber enthielt, jemehr Salzsäure zur Fällung verwendet war; dabei konnte weder das Auftreten von Wasserstoff- noch von Sauerstoffentwickelung beobachtet werden. Ersterer Umstand würde für das Vorhandensein von Silberoxydul in der Lösung sprechen, doch würde in Rücksicht auf das Gesammtresultat der bisherigen Untersuchungen noch kein Grund vorliegen, die Existenz einer colloïdalen Form des Silbers anzuzweifeln. Kl.

---

32. ***Edy Hjelt.*** *Notizen über die graue Modification des Zinns* (Ofvers. Finska vetensk. soc. Förhandlingar **32**, p. 107—111. 1889/90). — Der Verf. hat an Orgelpfeifen und anderen Gegenständen die Umwandlung beobachtet. Die Ursache derselben lässt sich nicht bestimmen, die Kälte allein ist es nicht, denn von Geräthen im selben Raum sind einige umgewandelt andere nicht, es muss wohl eine Prädisposition, die von der Bearbeitung herrührt, vorhanden sein. E. W.

Wärmelehre.

33. ***C. Neumann.*** *Bemerkungen zur mechanischen Theorie der Wärme* (Berichte der Kgl. Sächs. Ges. math. phys. Cl. p. 75—156. 1891). — Verf. wendet sich in einer umfangreichen Abhandlung gegen die usuelle Formulirung des zweiten Hauptsatzes, dass für jeden möglichen Kreisprocess das Integral $\int d Q/\vartheta$ Null, oder kleiner als Null sein solle und selbstverständlich auch gegen die zahlreichen weittragenden Folgerungen, welche von Gibbs, Planck, Duhem hieraus gezogen worden sind. Ans dem Clausius'schen Satze, dass Wärme von niedrigerer Temperatur nicht von selbst ein höheres Temperaturniveau erreichen könne, leitet nun Neumann ein vollständig neues Theorem her, das an die Stelle des obigen zu treten hat. Dasselbe lautet folgendermassen:

„Eine beliebig gegebene homogene oder heterogene Substanz M, die z. B. auch aus mehreren räumlich getrennten Theilen bestehen kann, mag unter dem Einfluss irgend welcher äusserer mechanischer und calorischer Einwirkungen irgend welchen langsamen oder schnellen oder auch tumultnarischen Kreisprocess Ω durchlaufen. Jene äusseren calorischen Einwirkungen wird man sich, wie sie in Wirklichkeit auch beschaffen sein mögen, stets hervorgebracht denken können durch Berührung der Substanz M mit irgend welchen constanten Wärmequellen $\Theta_1\ \Theta_2 \ldots \Theta_n$. Sind nun bei solcher Vorstellungsweise $q_1\ q_2 \ldots q_n$ die während des Processes Ω resp. von $\Theta_1\ \Theta_2 \ldots \Theta_n$ an die Substanz abgegebenen Wärmemengen, so findet stets die Relation statt

$$\frac{q_1}{\vartheta_1} + \frac{q_2}{\vartheta_2} \ldots . + \frac{q_n}{\vartheta_n} \leqq 0,$$

wo $\vartheta_1\ \vartheta_2 \ldots \vartheta_n$ die constanten absoluten Temperaturen jener Quellen $\Theta_1\ \Theta_2 \ldots \Theta_n$ bezeichnen.

Völlig falsch würde es sein, nnter $\vartheta_1 \ldots \vartheta_n$ die Temperaturen der Substanz M selber zu verstehen, da die Art der Beweisführung an die Bedingung der Gleichheit der Temperaturen in den einzelnen Theilen des Systems gar nicht gebunden ist, daher der Ausdruck „Temperatur der Substanz" keinen Sinn haben würde.

Der Beweis setzt das Thomson'sche Thorem, dass durch Abkühlung eines Körpers allein Arbeit nicht gewonnen werden könne, als Hilfsatz voraus, der indess leicht auf den Clausius'schen Satz zurückzuführen ist. Denn gelänge jenes, so könnte die gewonnene Arbeit dazu benützt werden, um unter Anwendung eines Gases, und zwar mit Hilfe eines elementaren Carnot'schen Processes, der zwischen der Temperatur des betrachteten Körpers und einer höheren Temperatur arbeitet, schliesslich Wärme auf das letztere höhere Niveau zu schaffen.

Um den in Frage stehenden Hauptsatz zu beweisen, verfährt Neumann in folgender Weise: Nachdem der fragliche Hauptkreissprocess vollzogen ist, sollen sich unter Zuhilfenahme eines vollkommenen Gases thermodynamische Kreisprocesse elementarer Form (d. h. solche, die graphisch durch zwei adiabatische und zwei isothermische Curven versinnlicht sind) vollziehen, und zwar der erste zwischen der Quelle Θ_1 und Θ_2, der folgende zwischen Θ_2 und Θ_3 ... der letzte zwischen Θ_{n-1} und Θ_n.

Der erste derselben hat unter entsprechendem Gewinn von Arbeit der Quelle Θ_1 das zu ersetzen, was sie an Wärme im Hauptprocesse abgegeben hat. Der zweite Process ersetzt der Quelle Θ_2 die Wärmeabgabe im Hauptprocesse und im ersten Nebenprocess. Fährt man so fort, so hat schliesslich die letzte Quelle Θ_n auf Kosten ihres Wärmeinhaltes für alle Arbeit aufzukommen, die während der Haupt- und der Nebenprocesse aus dem System gewonnen wurde. Diese kann nun nicht positiv sein nach dem Thomson'schen Satze, und dies mathemathisch formulirt, führt zum Neumann'schen Satze.

Bei unendlich langsam sich vollziehenden Processen, wo die Substanz vermöge langsamer Berührung mit den Quellen nicht nur deren Temperatur angenommen, sondern auch einen jeweiligen stationären Zustand erreicht hat, kann man unter ϑ_1 ϑ_2 ... die Temperaturen der Substanz verstehen; jeder Kreisprocess dieser Art ist aber reversibel, und das Zeichen der Ungleichheit verschwindet von selbst, und damit ist allen Speculationen, die in dem Ungleichheitszeichen begründet sind, der Boden entzogen. Der Begriff der Entropie ist demnach nur an Ruhezustände zu knüpfen.

Von besonderem Interesse sind die kritischen Erörterungen

der Additionssätze für die Entropie U und innere Energie E einer aus mehreren Theilen bestehenden Substanz.

Die Aenderungen der Grössen U und E eines beispielsweise aus zwei Theilen M_1 M_2 bestehenden Systems sind eindeutig definirbar durch den Gewinn an Arbeit und Wärme, welcher ihm von Seite des umgebenden Mediums zu Theil wurde. Ebenso eindeutig ist die Bedeutung des dU resp. dE für einen Theilkörper insoweit als diese Grössen nicht nur vom umgebenden Medium, sondern auch vom zweiten Theilkörper beeinflusst werden.

Nur unter der Bedingung, dass die algebraische Summe von Arbeit und Wärme, die sich beide Theilkörper M_1 M_2 gegenseitig zuführen, der Null gleich wird, ist die Veränderung des Gesammtwerthes von U resp. E gleich der Summe der partiellen Aenderungen. Dies gilt beispielsweise nicht mehr, wenn zwischen den Körpern Fernkräfte bestehen, oder der Wärmeaustausch durch Strahlung und nicht durch Leitung erfolgt.

Vermöge ihrer Definition enthalten die Ausdrücke für E und U je eine arbiträre, oder besser gesagt unbekannte Constante. Hat man nämlich für einen Körper in einer seiner Phasen (flüssiges Wasser) eine Verfügung über den Werth der Constanten getroffen, so ist sie für eine andere Phase (Dampf) schon mitbestimmt.

Soll bei einem Gasgemenge, das nach vorangegangenem Diffusionsprocess einen statationären Zustand erreicht hat, die Aenderung von E und U gleich sein der Summe der Aenderungen, so erfordert dies das Erfülltsein von zwei Bedingungen. Bedeuten nämlich M_1 R_1 C_1 Masse, Gasconstante und spec. Wärme eines Gases, M_2 R_2 C_2 dasselbe für das zweite Theilgas, und M R C für das Gemenge, so muss gelten:

$$(M_1 + M_2)\,R = M_1\,R_1 + M_2\,R_2, \quad (M_1 + M_2)\,C = M_1\,C_1 + M_2\,C_2$$

Die erste Gleichung ist ein anderer Ausdruck für das Dalton'sche Gesetz, die zweite ist von hypothetischem Charakter, und zur experimentellen Prüfnng zu empfehlen.

Sollen aber nicht nur die Aendernngen von U und E, sondern auch die durch obige Integrationsconstanten bedingten Gesammtwerthe von U und E des Systems gleich sein den Gesammtwerthen der Theile, so darf wie Neumann nachweist,

eine isothermische Trennung zweier Gasmassen, die als Gemenge ein gewisses Volumen V einnehmen, von keiner Arbeitsleistung begleitet sein, wenn schliesslich jedes Theilgas genau das Volumen V einnimmt, das ihm im Gemenge zur Verfügung stand.

Dass bei diesem Vorgang, chemische Einwirkungen ausgeschlossen, keine Arbeit geleistet wird, beweist Neumann so: Man denke sich in einem geschlossenen Cylinder zwei bewegliche Stempel in der Nähe der beiden Endflächen des Cylinders. Einer derselben sei durchlässig für das Gas 1, impermeabel für das Gas 2, bei dem anderen verhalte es sich umgekehrt. Bei der Bewegung eines dieser Stempel geht das eine Gas frei durch den Stempel, so dass blos gegen das andere Arbeit geleistet wird. Lässt man nun beide Stempel bis zur Mitte zusammenrücken, so hat sich die Trennung der Gase auf Kosten blosser Arbeit vollzogen, die man zurückgewinnt wenn jedes Theilgas auf das doppelte Volumen zurückgebracht wird. (Oder man denke sich zwei sehr flache cylinderische Büchsen über einander und durch eine lange verticale Röhre verbunden; beide seien angefüllt mit dem Gemenge. Die Schwere sei Anfangs Null, so dass in jeder Büchse die Hälfte des Gemenges vorhanden ist. Sodann wachse die Schwere, für jedes der Gase in gleicher Stärke aber entgegengesetzter Richtung von Null bis Unendlich an, derart, dass schliesslich jede der Büchsen nur ein Theilgas enthält, wodurch die Trennung derselben vollzogen ist, etc).

Von Anwendungen der hier entwickelten Sätze sei das Problem der Dissociation des Jodwasserstoffs hervorgehoben. Unter μ der Dissociationsgrad verstanden, ergibt sich unter Zuhilfenahme des ersten Hauptsatzes die Formel

$$\log \frac{1-\mu}{\mu} = A + B\frac{1}{\vartheta},$$

wo A B Constante bedeuten.

Dieselbe ist zwar schon von Planck gewonnen worden, jedoch auf Grund des bedenklichen Princips der Vermehrung der Entropie.

Mehrere Paragraphen der wichtigen Neumann'schen Abhandlung behandeln noch virtuelle Zustandsänderungen, die Gleichgewichtsbedingungen für dieselben, den Helmholtz'schen

Satz über Dissociation; bezüglich derselben sei auf das Original verwiesen. Kčk.

---

34. ***W. Thomson.*** *Ueber einige Fälle, an denen sich die Maxwell-Boltzmann'sche Theorie der Energievertheilung prüfen lässt* (Nature 44, p. 355—359. 1891). — Nach Maxwell-Boltzmann ist die kinetische Energie des Endzustandes zweier Theile eines Systems der Zahl der Freiheitsgrade derselben proportional. Daraus zieht Verf. Folgerungen, von denen folgende hervorgehoben werden mag. Eine starre materielle Hülle enthalte eine Anzahl kleiner Kügelchen, deren Gesammtmasse trotz alldem gegen die Masse der Hülle verschwindet. Zwischen zwei solchen Hüllen wirke eine elastische Feder, welche die gegenseitigen Schwingungen der Hüllen erhält.

Im Endzustande soll nach Maxwell-Boltzmann jedes der unzählig vielen Kügelchen ebensoviel Energie besitzen, als die starre Hülle. Eine correspondirende Folgerung für die kinetische Theorie der Gase wäre Folgende: Zwei Hüllen mit Molecülen eines einatomigen Gases seien an den Zinken einer Stimmgabel angebracht. Ihr Schlusszustand ist Erhitzung des Gases auf Kosten der kinetischen Energie, welche die Hüllen von der Gabel fortwährend übernehmen.

Denkt man sich die Kügelchen angeordnet, derart, dass die Kügelchen einer Schale mit jenen der Nachbarschale, resp. mit der Hülle durch Federkräfte in ähnlicher Weise zusammenhängen, wie in dem Thomson'schen Federmolecülmodell, so ist unter Voraussetzung unendlich kleiner Excursionen das Problem exact löshar, wenn auch wegen der grossen Zahl der Freiheitsgrade nicht durchführhar, sohald zwei derartige Hüllen durch äussere Federkräfte in gegenseitigen Schwingungen unterhalten werden. Einen Hinweis auf die Erreichung eines Endzuzustandes kann man jedoch in der Lösung nicht erhlicken. Sind die Excursionen der Kügelchen nicht mehr unendlich klein, daher die einzelnen Bewegungstypen nicht mehr superponirhar, so ist es wohl möglich, dass wegen Instabilität eines Bewegungsmodus alle nach einander durchlaufen werden können, aber einen Beweis dafür, dass das Zeitmittel der lehendigen Kraft für die einzelnen Freiheitsgrade gleich sei, kann man nicht liefern. Für einen einzigen Punkt in einer Ebene, der

beispielsweise nnter der Wirkung conservativer Kräfte mit der potentiellen Energie $V = {}^1/_2 (\alpha^2 x^2 + \beta^2 y^2 + c x^2 y^2)$ steht, ist sogar leicht nachweisbar, dass nur unter der Voraussetzung $\alpha = \beta$ das Zeitmittel der lebendigen Kraft bezüglich der beiden Freiheitsgrade x, y, gleich werden kann. Kčk.

---

35. ***P. Curie.*** *Einige Bemerkungen bezüglich der reducirten Gleichungen von Van der Waals* (Arch. Gen. 26, p. 13—23. 1891). — In der Gleichung von Waals $(p + a/v^2)(v - b) = R\Theta$ ersetze man entsprechend den Dimensionen der Constanten $a\,b\,R$ dieselben durch $b = Bv_0$, $a = Ap_0v_0^2$, $R = Cp_0v_0/\Theta$. Dabei seien p_0, v_0, Θ ein beliebig gewählter Druck, Volumen resp. Temperatur, daher A, B, C reine Zahlen. Schreibt man schliesslich $p/p_0 = N_p$, $v/v_0 = N_v$, $\Theta/\Theta = N_\Theta$, wo N_p N_v N_Θ die Maasszahlen von Druck, Volumen resp. Temperatur bedeuten, die Grössen p_0 v_0 Θ_0 als Maasseinheiten vorausgesetzt, so erhält man eine reducirte Form der Waal'schen Gleichung $N_p = CN_\Theta(N_v - B) - AN_v^2$. Wegen willkürlicher Wahl der Maasseinheiten p_0 v_0 Θ_0 sind solcher reducirter Formen beliebig viele möglich; für jede andere Flüssigkeit lassen sich, Giltigkeit des Waals'schen Gesetzes vorausgesetzt, neue Maasseinheiten $p'_0v'_0\Theta'_0$ so wählen, dass die Constanten $A\,B\,C$ genau denselben Werth wie früher bekommen.

Ein derartiges Maasseinheiten-System ist beispielsweise der kritische Druck, das kritische Volum und die kritische Temperatur. Natürlich sind derartige Betrachtungen über reducirte Formen auch anf andere Gesetze als das Van der Waals'sche ausdehnbar. Kčk.

---

36. ***Tait.*** *Grundlagen der kinetischen Gastheorie IV* (Trans. Royal Soc. Edinb. Bd. 36, 1891. p. 257—272). — Tait hebt gegenüber der bekannten Herleitung der Zustandsformel von Waals aus der Virialgleichung ${}^1/_2 \Sigma(mu^2) = {}^3/_2 p\,v + {}^1/_2 \Sigma(Rr)$ unter anderen den Einwand hervor, dass bei der unzweidentigen Bedeutung des p als gesammten äusseren Druckes p ein Ersetzen derselben durch $p + K$, wo K den Laplace'schen Cohäsionsdrnck bedeutet, keineswegs gestattet sei, hievon abgesehen, dass derartige statische Ueberlegungen sich in den

Rahmen der kinetischen Theorie nicht einfügen lassen. Jeder Wirkung der Molecularkräfte trägt eben schon das Glied $\Sigma(Rr)$ Rechnung.

Als empirische Formel gibt die Waals'sche Gleichung die Resultate von Andrews nur unvollkommen wieder; gleiches gilt von der Clausius'schen Formel, da Clausius bei der Berechnung der Daten von Andrews unreducirte, mit einem Luftmanometer gemessene Drucke benützt hat. Zudem involvirt die Gleichung von Waals eine Relation zwischen den kritischen Elementen, deren nothwendiges Vorhandensein nicht einleuchtend ist angesichts der drei von einander unabhängigen Grössen als deren Function die kritischen Elemente darstellbar sein müssen, (1. Grösse des Molecüls, 2. Wirkungsweite, und 3. der Maximalwerth der potent. Energie).

Tait deutet die Virialgleichung auf Grund folgender hier nur summarisch angeführter Schlüsse folgendermassen.

Die kinetische Energie, welche in der Virialgleichung vorkommt, übertrifft den Betrag E, der ihr bei Nichtvorhandensein der Molecularkräfte zukäme, um einen gewissen Betrag der für $v = \infty$ verschwinden muss. Er ist nach Tait's Erwägungen wahrscheinlich in der Form $C/(v + \gamma)$ darstellbar. Der Einfluss, der Molecularkräfte auf den Betrag des $\Sigma(Rr)$ ist ein doppelter. Einerseits ist er durch die directe Fernwirkung, andererseits durch den Process des Zusammenprallens der harten kugelförmigen Molecüle bedingt. Ueberlegungen, welche sich an das Gesagte knüpfen, führen zu der Formel $p\,v = E + C/(v + \gamma) - (A - e\,E)/(v + a)$ wo C, γ, A, e, a in bestimmten Volumbereichen als constant angesehen werden können. Neue Schwierigkeiten entstehen mit der Frage, was als Maass der Temperatur anzusehen sei. Die gewöhnliche Annahme, dass es der Gesammtwerth der kinetischen Energie sei, bereitet nicht zu behebende Schwierigkeiten, falls die Körper dampfförmig oder flüssig sind; einwandsfreier, und durch den nachfolgenden Vergleich mit empirischen Daten berechtigt, ist die Annahme, dass ihr obenerwähnter Theil E ein Maass derselben sein könne. Unter Benützung des Gesagten ergibt sich nach Einführung der kritischen Elemente $\bar{p}, \bar{v}, \bar{t}$, die Zustandsgleichung $p = \bar{p}\{1 - (v - \bar{v})^3/v(v + a)(v + \gamma)\} + R\{1 + e/(v + a)\}(t - \bar{t})/v$. Zwischen den vier Constanten R, a, e, γ besteht infolge der Mi-

nimumsbedingungen im kritischen Zustand die Relation $3\bar{v} + a + \gamma = R\bar{t}/\bar{p}$; eine andere ist die Folge der Festsetzung, dass das Gasvolum unter Atmosphärendruck und bei der Gefriertemperatur gleich Eins sein soll. Tait prüft die Formel an Daten für Kohlensäure, die das Intervall $0^0 - 100^0$ Cels. und 1—1000 Atmosph. umfassen und die ihm von Amagat zur Verfügung gestellt wurden. Die Uebereinstimmung ist eine sehr gute. Kčk.

37. ***A. Leduc.*** *Ueber die Ausdehnung des Phosphors und seine Volumänderung beim Schmelzpunkt* (C. R. 113, p. 259—261. 1891). — Der Phosphor dehnt sich nach den Versuchen des Verf.'s von 0^0 bis zu seinem Schmelzpunkt $44{,}1^0$ fast regelmässig aus; das Volumverhältniss des flüssigen Phosphors und des festen beim Schmelzpunkt ist 1,0345 : 1,00. Die Ausdehnung des festen Phosphors zwischen 0^0 und $44{,}1^0$ beträgt $0{,}0_3372$ und jene des flüssigen zwischen 26^0 und 50^0 $0{,}0_3560$, letzterer Werth ebenfalls auf festen Phosphor von 0^0 bezogen. K. S.

38. ***L. Vignon.*** *Ueber das Auftreten molecularer Verbindungen beim Schmelzen aromatischer Kohlenwasserstoffe* (Bull. Soc. chim. Paris (3) 6, p. 387—391. 1891). — Aromatische Kohlenwasserstoffe wurden nach Vielfachen von Grammmolecülen zusammengeschmolzen und Proben der pulverisirten Schmelzen auf ihren Schmelzpunkt im Haarröhrchen innerhalb eines Paraffinbades nach bekannter Weise untersucht. Bei anthracenhaltigen Mischungen stieg er gleichmässig mit steigendem Anthracengehalt und lag höher, bei anthracenfreien tiefer als der berechnete Betrag. Den niedrigsten Werth im letzteren Falle betrachtet Verf. als Kennzeichen für das Vorhandensein einer molecularen Verbindung, welche sich in den meisten Fällen im Verhältniss 2 der leichtflüssigen zu 1 der schwerflüssigen Componente bilden soll. Schr.

39. ***G. Hinrichs.*** *Ueber die Spannung des gesättigten Wasserdampfes* (Ztschr. phys. Chem. 8, p. 680—681. 1891). — Der Verf. hebt, veranlasst durch die Versuche von Cailletet und Colardeau, hervor, dass seine Formel (19) zur Berechnung des Siedepunktes irgend einer Flüssigkeit unter jeglichem

Druck nicht zu den Interpolationsformeln zu rechnen sei. Der seinen Rechnungen zu Grunde gelegte Punkt war $\Theta = 360^0$ und $\log \pi = 2{,}369$, während Cailletet $\Theta = 365^0$ und $\log \pi = 2{,}302$ beobachtete. K. S.

---

40. ***G. Hinrichs.*** *Berechnung der Siedetemperatur der isomeren Aether der fetten Säuren* (C. R. 113, p. 798—800. 1891). — Der Verf. stellt eine Formel für die Siedepunktsänderung auf, welche durch eine Aenderung des maximalen Trägheitsmomentes bedingt wird und sucht ihre Brauchbarkeit an einigen Beispielen zu zeigen. K. S.

---

41. ***P. De Heen.*** *Untersuchungen über die Verdampfungsgeschwindigkeit der Flüssigkeiten unterhalb ihres Siedepunktes. Dritter Theil: Verdampfungsgeschwindigkeit in einem unbewegten gasförmigen Medium* (Bull. de l'Acad. des Sciences de Belgique (3) 21, p. 798—810. 1891). — In den beiden früheren Abhandlungen ist die Verdampfungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten untersucht worden, deren Oberfläche dem Einflusse eines Gasstromes unterworfen war; die vorliegenden Versuche beziehen sich auf eine ruhige Atmosphäre. Die Vaporimeter des hierbei benutzten Apparates bestehen aus senkrechten getheilten Röhren, welche am unteren Ende durch Löschpapier verschlossen sind und an deren Theilung die durch das Papier verdampfte Flüssigkeitsmenge abgelesen werden kann. Dieselben werden von einer Axe getragen, an der sich gleichzeitig ein Magnet befindet, so dass sie durch Einwirkung eines ausserhalb des Apparates rotirenden Electromagneten in langsame Bewegung versetzt werden können. Zur Absorption des verdampfenden Wassers ist direkt unter dem Löschpapier des Vaporimeters eine mit Schwefelsäure gefüllte gusseiserne Schale angebracht. Der ganze Apparat befindet sich in einem doppelwandigen Gefäss, dessen Zwischenräume mit Wasser gefüllt sind und dessen Temperatur durch einen Regulator constant erhalten wird. Es zeigt sich nun zunächst, dass die Verdampfungsgeschwindigkeit von dem Druck der umgebenden Atmosphäre unabhängig ist. (Die Drucke schwanken von 165—760 mm). Dagegen hat die Natur des umgebenden Gases einen Einfluss, indem die Verdampfung in Gegenwart von Gasen mit grösserer

innerer Reibung schneller erfolgt, also umgekehrt wie in einem Gasstrom. Die Abhängigkeit der Verdampfungsgeschwindigkeit von der Temperatur ist, wie es das Dalton'sche Gesetz verlangt, dieser proportional. W. J.

---

42. ***G. Clautrian.*** *Ueber das hygroskopische Verhalten von Campher und Thymol* (Chem. Ber. 24, p. 2612—2614. 1891). — C. Errera war durch physiologische Untersuchungen über die Reizbarkeit eines Pilzes zu dem Schlusse gelangt, dass Campher eine erhebliche, Thymol dagegen eine kaum merkliche Hygroscopicität besitze. Verf. fand dies durch directe Versuche bestätigt, denn es absorbierten 40,5 Gramm Campher in einem mit Wasser- und Campherdampf gesättigten Raume 0,022—0,032 gr Wasserdampf, Thymol dagegen in Wasser- und Thymoldampf fast nichts. Kl.

---

43 u. 44. ***De Forcrand.*** *Ueber das Dinatriumglycolat* (C. R. 113, p. 1048—52. 1891). — *Ueber den Werth der beiden Functionen des Glycols* (C. R. 114, p. 123—126. 1892). — Dinatriumglycolat lässt sich nicht erhalten durch directe Einwirkung von Natrium auf Glycol, wohl aber durch Verdunsten von Glycol mit Natronhydratlösung oder besser durch Vermischen von Glycol mit 2 Aequivalenten alkoholischem Natriumäthylat; seine Lösungswärme in Wasser (1 Mol. = 6 Lit.) beträgt + 21,49 Cal., woraus sich die Reactionswärme des ersten Natriumatoms zu 39,0 Cal., die des zweiten zu 27,68 Cal. berechnet. Den verschiedenen thermischen Werth der beiden Alkoholfunctionen des Glycols erklärt Verf. daraus, dass im Mononatriumglycolat die noch freie Alkoholfunction sich mit der durch Natrium gesättigten intramolecular binde, analog wie die Natriumverbindungen einwerthiger Alkohole noch weiteren Alkohol zu binden pflegen. Kl.

---

45. ***De Forcrand.*** *Ueber den Mononatriummannit* (C. R. 114, p. 226—228. 1892). — Mit Natriumalkoholat liefert Mannit nur eine Mononatriumverbindung, deren Bildungswärme bestimmt wurde; die weiteren Basicitäten scheinen also geringer zu sein als die des Aethylalkohols. Kl.

---

46 u. 47. ***C. Liebermann.*** *Zur Kenntniss der stereoisomeren und polymeren Zimmtsäuren* (Chem. Ber. 25, p. 90—95. 1892). — *Ueber die Umlagerungswärme des Opianoximsäureanhydrids* (ibid. p. 89—90). — Verf. veröffentlicht folgende, ihm von F. Stohmann mitgetheilte Verbrennungswärmen:

Allozimmtsäure . . .	1047,5 Cal.	Tiglinsäure	626,6 Cal.
Zimmtsäure	1042,3 „	Maleïnsäure	326,3 „
β-Truxillsäure	1040,1 „	Fumarsäure	320,1 „
α-Truxillsäure	1035,3 „	Citraconsäure	479,7 „
Polyzimmtsäure . . .	1021,0 „	Mesaconsäure	477,2 „
Erucasäure	3297,3 „	Opianoximsäureanhydrid	1152,3 „
Brassidinsäure . . .	3290,1 „	Hemipinimid	1099,7 „
Angelicasäure . . .	635,1 „		

Die Verbrennungswärmen der Allozimmtsäure und der Zimmtsäure würden infolge ihrer Analogie mit der Maleïn- und Fumarsäure folgende Raumformeln wahrscheinlich machen:

Allozimmtsäure

$$C_6H_5 . C . H$$
$$\|$$
$$HO_2C . C . H$$

Zimmtsäure

$$C_6H_5 . C . H$$
$$\|$$
$$H . C . CO_2H$$

während Wislicenus zur entgegengesetzten Annahme gelangt; Verf. meint jedoch nach ausführlicher Discussion der obwaltenden Verhältnisse, dass eine sichere Entscheidung hierüber sich noch nicht treffen lasse. — Die Wärmemenge, die bei der Umlagerung des Opianoximsäureanhydrid zu Hemipinimid frei wird (52,6 Cal.) ist so enorm, wie sie bisher bei isomeren Umlagerungen auch noch nicht entfernt beobachtet worden ist.

Kl.

48. ***G. Massol.*** *Thermische Studie über die zweibasischen organischen Säuren. Einfluss der alkoholischen Funktion* (C. R. 113, p. 1047—48. 1891). — Zusammen mit früheren Ermittelungen von Berthelot und Chroustchoff ergeben die Versuche der Verf. folgende Bildungswärmen (Säure, Basis, Salz und Wasser fest):

	Bernsteinsäure	*Aepfelsäure*	*Weinsäure*
1. Aequiv. KOH	26,26 Cal.	29,74 Cal.	—
2. Aequiv. KOH	20,14	19,41	—
	46,40 „	49,15 „	53,26
1. Aequiv. NaOH	20,19 „	22,02 „	26,01
2. Aequiv. NaOH	19,83	22,10	19,81
	40,02 „	42,12 „	45,82

Die Bildungswärme der Salze steigt also mit dem Eintritt von Hydroxylen, doch erstreckt sich die Zunahme nur auf das erste Aequivalent Alkali, während die vom zweiten entwickelte Wärmemenge so gut wie unverändert bleibt. Kl.

---

49. ***Scheurer-Kestner.*** *Anwendung der calorimetrischen Bombe zur Bestimmung der Verbrennungswärme von Steinkohlen* (Ann. chim. phys. (6) **24**, p. 213—223. 1891.) — Vgl. Beibl. **15**, p. 503. Kl.

---

50. ***Ch. Talansier.*** *Bestimmung der Heizkraft von Brennmaterialien durch den Apparat von P. Mahler* (Génie Civil **20**, p. 197—201. 1892). — Der von P. Mahler construirte, von der Société de l'Encouragement pour l'industrie nationale preisgekrönte Apparat ist im Wesentlichen der calorimetrischen Bombe von Berthelot nachgebildet, ist aber bedeutend billiger als diese (Preis des vollständigen Apparats ca. 500 Frcs. bei Golaz, Paris), was hauptsächlich dadurch erreicht ist, dass das Platinfutter des Berthelot'schen Apparates durch eine Emaille ersetzt wurde. Die Dichtung des Apparates erfolgt durch eine Ueberwurfsschraube mit zwischengelegtem Bleiring, zur Füllung mit Sauerstoff dienen, die jetzt im Handel zu habenden Sauerstoffbomben, die auf 120 Atm. comprimirten Sauerstoff enthaltend, ohne Compressionspumpe den zur Verbrennung von Steinkohlen etc. erforderlichen Druck von 25 Atm. erzielen lassen. Zur Controlle des Apparates wurde die Verbrennungswärme des Naphtalins bestimmt und zu 9680, 9690 und 9694 cal. pro Gramm gefunden (Berthelot 9692 cal.). Weiter werden die Verbrennungswärmen einer Anzahl von Heizmaterialien, Brennölen und Industriegasen mitgetheilt. Bemerkt sei, dass die Verbrennungswärme einer Steinkohle von Commentry pro Kilogramm zu 7423 Cal. bestimmt wurde, während der Energiegehalt der aus derselben sich ergebenden Destillationsproducte (Theer, Gas, Coke, Ammoniak) 7168 Cal. betrug; der Verlust bei sorgfältig geleiteter technischer Destillation ist also relativ gering. Kl.

---

51. ***C. A. Lobry de Bruyn.*** *Ueber die Explosivität des Ammoniumnitrats* (Rec. Trav. Chim. Pays-Bas **10**, p. 127—131.

1891). — Verschiedene neuere Explosivstoffe, wie Bellit, Roburit, Securit etc., die sich durch grosse Unempfindlichkeit gegen heftige mechanische Einflüsse auszeichnen und nur durch Knallquecksilber zur Explosion zu bringen sind, enthalten als vorwiegenden Bestandtheil Ammoniumnitrat. Da die Zersetzung desselben in seine gasigen Zerfallsproducte exotherm erfolgt, so war zu vermuthen, dass es bereits für sich allein unter geeigneten Bedingungen zu explodiren vermöge. Es wurden daher Granaten von 8 cm Caliber im Gewicht von 7 kg mit ca. 0,2 kg Ammoniumnitrat gefüllt und in einem mit Gusstahlplatten gepanzerten Schiessgraben mittelst Knallquecksilber electrisch entzündet. 1 gr Knallquecksilber vermochte keine Explosion hervorzurufen, dagegen wurde nach Zufügung von 3 gr Knallquecksilber die Granate in 62 Stücke vom Gesammtgewicht 6 kg zerschmettert, während sie mit Schwarzpulver gefüllt in 10 Stücke zersprang, dagegen durch Bellit (4 Th. Ammoniumnitrat, 1 Th. Dinitrobenzol) zu Staub zerschmettert wurde. Durch Vermischen mit brennbaren, besonders mit bereits für sich explodirbaren Körpern wird also die Explosionskraft des Ammoniumnitrats bedeutend erhöht; dabei hat es den Vortheil, unter nur geringer Temperaturerhöhung zu explodiren, also nicht leicht Grubenexplosionen zu veranlassen. — Möglicherweise gelingt es bei Anwendung genügend kräftiger Detonatoren, auch noch andere Körper, die exothermer Zersetzung zu gasigen Producten fähig sind, wie Salpetersäure, Kaliumchlorat, Stickstofftetroxyd etc. zur Explosion zu bringen.

Kl.

Optik.

52. ***L. Matthiessen.*** *Ueber die Kardinalpunkte afokaler dioptrischer Systeme* (Centr.-Zeit. f. Opt. u. Mech. 12, p. 181—182. 1891). — Bei einem afokalen (teleskopischen) System, dessen beide Hauptbrennpunkte im Unendlichen liegen, sind die üblichen Kardinalpunkte und die auf sie bezüglichen Formeln nicht anwendbar. Man hat daher wiederholt andere charakteristische Stellen des Systems zu Coordinaten-Anfangspunkten gewählt. Verf. wählt hierzu die Scheitelpunkte der

ersten und letzten Fläche und entwickelt die unter diesen Umständen sich ergebenden Formeln unter Anwendung der von ihm selbst mit ausgebildeten dioptrischen Kettenbruch-Determinanten. Cz.

---

53. ***N. Jadanza.*** *Ein Universalreflexionsprisma* (Atti della R. Accad. di Torino 26, p. 459—466. 1891). — Bezeichnet man die beiden Kathetenflächen eines rechtwinklig-gleichschenkligen Reflexionsprismas mit K_1, K_2, die Hypotenusenfläche mit H, so sind ausser dem sehr häufig benützten aber in manchen Beziehungen unvorteilhaften Fall, dass die Strahlen normal durch K_1 eintretend unter 45° an H total reflectirt werden und wieder normal durch K_2 austreten, noch mehrere andere Benutzungsweisen möglich. Bei der eben genannten Benutzungsweise nämlich, wie überhaupt bei jeder, bei der nur einmalige Spiegelung stattfindet, hängt die Grösse der Ablenkung von dem ersten Einfallswinkel ab, während sie bei zweimaliger Spiegelung nur eine Function der Constanten des Prismas ist. Lässt man z. B. auf ein solches Prisma Strahlen nahezu parallel der Hypotenusenfläche genügend nahe an der Kante des rechten Winkels auf K_1 auffallen, so werden sie hier gebrochen, an K_2 total reflectirt, an H abermals (unter ziemlich spitzem Winkel) reflectirt und treten aus K_2 senkrecht zur Einfallsrichtung — unabhängig von dem Brechungsvermögen des Prismas. Fallen die Strahlen nahezu senkrecht auf H, so werden sie an K_1 nahezu unter 45° reflectirt, desgleichen an K_2 und treten wieder durch H aus parallel und entgegengesetzt gerichtet der Einfallsrichtung, also um 180° abgelenkt. Beide Gebrauchsweisen sind für manche praktische Anwendung, namentlich in der niederen Geodäsie werthvoll. Nach dem Vorschlage des Verf. kann man nun ferner die Strahlen auf K_1 etwas mehr normal als im ersten Fall angenommen, auffallen lassen. Sie treffen dann nach der Brechung nicht K_2, sondern H, werden hier total reflectirt nach K_2, dort abermals reflectirt und an H nahe der Kante des Winkels von 45° nochmals gebrochen. Die Richtung der austretenden Strahlen ist hier eine Function sowohl der Einfallsrichtung, als auch des Brechungsvermögens des Prismas. In dem sich auch bei der Beobachtung deutlich hervorhebenden Falle der Minimalablenkung ist

die Ablenkung gleich 45° plus dem doppelten des ersten Einfallwinkels. Bei Crownglas ($n = 1{,}53$) ist diese Minimalablenkung $= 116°40'$. Auch dieser Fall kann, wie der Verf. zeigt, in der niederen Geodäsie praktisch verwerthet werden. Stumpft man endlich die Kante des rechten Winkels durch einen gegen H unter 22°30′ geneigten Schnitt ab, so können Strahlen, die unter relativ grossem Einfallswinkel auf K_1 treffen, auf die Abschrägung hin gebrochen werden, an dieser und an K_2 total reflectirt auf H geworfen werden und hier nahe der Kante (K_2, H) austreten. Sie erfahren dann hier wieder unabhängig von der Einfallsrichtung und dem n des Prismas eine Ablenkung von 45°. Durch die genannte Abschrägung wird der Gebrauch des Prismas für die vorgenannten Fälle nicht behindert, die Mannigfaltigkeit seiner Verwendungsweise also weiter vermehrt. Um lichtstarke Bilder zu erzielen muss K_1 von der Kante (HK_1) an bis nahe an die Abschrägungsfläche versilbert werden. Ebenso H in seinem mittleren Theil bis nahe an die beiderseitigen Kanten. Cz.

---

54. ***S. Czapski.*** *Die voraussichtlichen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Mikroskops* (Ztschr. f. wissensch. Mikroskopie 8, p. 145—155. 1891; Biol. Centr. Bl. 11, p. 609—619. 1891). — Die Leistungsfähigkeit eines Mikroskopes zeigt sich vornehmlich in seinem Begrenzungs- und Auflösungsvermögen. Beide sind nach den Untersuchungen von Abbe und Helmholtz direkt proportional der Apertur des Systems, d. h. dem Product aus Brechungsexponent des Objectmediums und Sinus des halben Oeffnungswinkels der vom Object divergirenden Strahlenbüschel und umgekehrt proportional der Wellenlänge des angewandten Lichtes. Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit kann also nur entweder 1. durch Vergrösserung der Apertur oder 2. durch Verkleinerung der zur Anwendung kommenden Wellenlänge erfolgen.

Die *Apertur* liesse sich, da in der Grösse des Oeffnungswinkels die zulässige Grenze bereits in allen Arten von Systemen (Trocken-, Wasser-, Oel-Immersion) erreicht ist, nur noch durch Erhöhung des Brechungsexponenten der Immersionsflüssigkeit vermehren. Gegenwärtig beträgt derselbe ca. 1,52.

Dann wäre man aber auch gezwungen, das Object in ein Medium von mindestens ebensohohem Brechungsexponenten einzubetten und es darf auch zwischen Object und Immersionsflüssigkeit kein Medium von geringerem Index vorhanden sein, d. h. auch die Deckgläser müssen aus entsprechend stark brechendem Glas bestehen. Allen drei Anforderungen liesse sich zwar an sich genügen und man würde auf diese Weise mit den hochbrechenden Gläsern der Jenaer Glasschmelzerei bis zu einer Apertur von nahezu 2,0 (statt der jetzigen maximalen von ca. 1,40—1,45) gelangen. Aber in praxi wären solche Systeme fast unanwendbar. Die Präparate, welche den wichtigsten Untersuchungsgegenstand des Mikroskopes bilden, die organischen verlangen meistens in gewissen Medien zu verbleiben (in ihrer natürlichen Umgebung oder dergl.), welche Medien gewöhnlich nur Brechungsexponenten von 1,3 bis höchstens 1,6 besitzen. In den bis jetzt bekannten hochbrechenden Einbettungsmedien (Phosphor- Arsen-, Schwefelverbindungen) werden sie meistens geradezu zerstört. Es könnte also nur das Studium der anorganischen Natur, wie der Mineralien und höchstens noch das der Kieselpanzer der Diatomeen von Systemen dieser Art eine Förderung erfahren. Man darf daher eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Mikroskops beim Studium der organischen Natur nur von einer Veränderung des zweiten der oben genannten Factoren erhoffen, von der Verkleinerung der Wellenlänge des wirksamen Lichtes.

Das Maximum der physiologischen Wirksamkeit weissen Tageslichtes befindet sich bei etwa $\lambda = 0{,}55\,\mu$. Wendet man *monochromatische Beleuchtung* kürzerer Wellenlänge an, so kann man das gewünschte Ziel bis zu einem gewissen Grade erreichen, da man noch genügend intensive Beleuchtung bei $\lambda = 0{,}44\,\mu$ und weniger herstellen kann. Ein solche Verminderung der Wellenlänge ist gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Apertur von z. B. 1,40 auf 1,75.

Noch kürzere Wellenlängen lassen sich nur mit Hilfe der *Photographie* wirksam machen. Um dieselben aber wirklich zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit der Systeme nutzbar zu machen, sind mehrere Bedingungen zu erfüllen, die in sich auch die Grenzen für den auf diesem Wegen erreichbaren Fortschritt bergen.

a) Dass das benutzte System entsprechend sphärisch und chromatisch corrigirt sei, nämlich so, dass die von der zur Anwendung zu bringenden kurzen Wellenlänge $\lambda = x$ herrührenden Bilder an sich scharf seien und dem Orte nach zusammenfallen mit den physiologisch wirksamen — um die Focussirung zu ermöglichen. Dieser gewissermaassen physikalischen Anforderung liesse sich immer genügen soweit die folgenden erfüllt sind, nämlich

b) Es muss Licht von der gewünschten kurzen Wellenlänge photographisch wirksam werden, also 1. die Lichtquelle Wellen von der betreffenden Kürze ausstrahlen und dies in hinreichender Intensität. 2. Es müssen die den grösseren Wellen entsprechenden Strahlen durch geeignete Lichtfilter von der Wirkung ausgeschlossen werden, ohne dass zugleich die Intensität der kurzwelligen Strahlen zu sehr vermindert wird — damit nicht eine Ueberdeckung der Platte mit Bildern verschiedener Grösse und Strukturfeinheit stattfinde. 3. muss das Licht der photographischen Platte für das Licht der betreffenden Wellenlänge genügend empfindlich sein, am besten für dieselbe ein Maximum besitzen. 4. endlich müssen alle Medien zwischen Lichtquelle und photographischer Platte die betreffenden Wellen genügend durchlassen.

Die letztere Bedingung dürfte die Grenzen des möglichen Fortschrittes am engsten ziehen, denn bekanntlich lassen schon die gewöhnlichen Gläser nur einen sehr kleinen Bruchtheil des Lichtes von der Wellenlänge 0,3 μ hindurch. Welche Schwierigkeiten damit verbunden sind, noch kürzere Wellen wirksam werden zu lassen, weiss man aus den Arbeiten z. B. von Cornu, Schumann u. A. Eine Wirksammachung der Wellenlänge 0,35 statt der mittleren Wellenlänge des gewöhnlichen Tageslichtes $\lambda = 0{,}55$ würde gleichbedeutend sein mit einer Erhöhung der Apertur von 1,40 auf 2,20. Es lohnt also jedenfalls sehr, den Fortschritt auf diesem Wege wenigstens zu versuchen, was bis jetzt zielbewusst in kaum nennenswerther Weise geschehen ist.

Cz.

---

55. ***S. Czapski.*** *Mikroskope von Carl Zeiss in Jena für krystallographische und petrographische Untersuchungen* (Ztschr. f. Instr. K. **11**, p. 94—99. 1891; N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. **7**, p. 497—505. 1891). — Verf. beschreibt die nähere Ein-

richtung dieser Mikroskope, welche sich in ihrem allgemeinen Constructionstypus an die gewöhnlichen Bildmikroskope derselben Firma anlehnen und diejenigen Einrichtungen besitzen, welche für die fraglichen Untersuchungen am meisten gebraucht werden. Die Firma stellt drei solche Modelle verschiedener Grösse und verschieden vollständiger Ausrüstung her. Cz.

---

56. ***S. Finsterwalder.*** *Die von optischen Systemen grösserer Oeffnung und grösseren Gesichtsfeldes erzeugten Bilder* (Abh. d. Münch. Akad. d. Wiss. **17**, p. 519—587. Mit 3 Taf. 1891). — Verf. untersucht auf Grund der von Seidel (Astr. Nachr. **43**, p. 289—322. 1856) zuerst aufgestellten algebraischen Gleichungen für den Weg eines beliebigen Strahles durch ein Linsensystem die Constitution des von einem seitlichen Punkte ausgegangenen Strahlenbüschels in der Nähe seiner engsten Einschnürung nach der Brechung durch das System. Er theilt seine Arbeit in 7 Abschnitte.

In dem ersten gibt er eine kurze Uebersicht über die von Seidel angewandte Betrachtungsweise und die Resultate von dessen Arbeiten. Das Wesentliche an den Seidel'schen Herleitungen ist bekanntlich dies, dass der Weg eines Strahles in jedem Stadium der Brechung bestimmt gedacht wird durch die Coordinaten seiner Durchstossungspunkte mit zwei zur optischen Axe senkrechten Ebenen, welche in demselben Mittel liegen, wie der Strahl selber, und welche die nach den optischen Fundamentalformeln bestimmten Bilder zweier im ersten Medium gelegenen analogen Ebenen sind. Als diese Fundamentalebenen werden später die Object- bezw. Bild- und die Diaphragmenebene des Systems bezw. das auf das betreffende Medium bezogene Bild der letzteren gewählt. Die Lage eines Strahles, dessen Neigungen zur Axe nicht unendlich klein sind, wird dann dargestellt direct durch die Differenzen der Coordinaten seiner Durchstossungspunkte mit denen des von demselben Objectpunkte ausgegangenen paraxialen Strahles. Es ergeben sich also die Abweichungen eines beliebigen Strahles gegen den Null-Strahl als Functionen von dessen Coordinaten in der Object- und in der Diaphragmenebene, d. h. als Functionen des Gesichtsfeldes und der Oeffnung des Systems. Die Entwickelung begreift die Glieder dritter Ordnung in sich; da

solche vierter Ordnung nicht auftreten, so sind die Resultate bis auf Glieder von der fünften Ordnung genau.

Im zweiten Abschnitt wird die Brennfläche des Systems der gebrochenen Strahlen näher untersucht. Es zeigt sich, dass einer symmetrischen Anordnung der Schnittpunkte der einfallenden Strahlen in der Diaphragmenebene auch eine symmetrische Anordnung der Schnittpunkte der gebrochenen Strahlen in der letzten Bildebene entspricht. Es wird ferner der Satz bewiesen, dass wenn man die von einem Punkte ausserhalb der Axe eines optischen Systems aus einfallenden Strahlen so nach Kegeln anordnet, dass die erzeugenden Strahlen nach ihrem Durchgange durch das dioptrische System Developahle bilden, wenn diese Kegel von einer zur optischen Axe senkrechten Transversalebene nach einer Schaar confocaler Kegelschnitte geschnitten werden. Später wird gezeigt, dass wenn für das betreffende System und die fragliche Objectebene der Kugelgestaltsfehler gehoben ist, diese Kegelschnitte Parabeln sind. Die hier abgeleitete Gleichung der Brennfläche findet sich bereits, allerdings ohne Beziehung der Coefficienten auf die Constanten des Systems, in einem Briefe Seidels an Kummer, der in den Sitzungsberichten der Berl. Ak. d. Wiss. v. J. 1867 abgedruckt ist. Ihre Gestalt wurde ebenfalls schon früher von L. Schleiermacher discutirt und in dem Institute von Brill durch ein Modell dargestellt. Verf. begnügt sich daher, die wesentlichen Resultate dieser Untersuchung wiederzugeben: Die Längsdimension der Brennfläche hängt im quadratischen Verhältnisse vom Gesichtsfeld ab; die Querdimensionen dagegen von der dritten Potenz. Für die Lage der Brennfläche im Raume gegenüber der optischen Axe ist wichtig der Satz, dass die Symmetrieaxen der Brennflächen, die zu den leuchtenden Punkten einer Objectfläche gehören, in erster Näherung nach einem Punkte der optischen Axe convergiren.

Eine Kugel von bestimmtem Radius, welche die Bildebene der paraxialen Strahlen im Schnittpunkte mit der optischen Axe berührt, schneidet alle zu den leuchtenden Punkten der ursprünglichen Objectebene gehörigen Brennflächen nach einem Paar dreispitziger Hypocykloiden, deren Dimensionen mit der dritten Potenz der Entfernung des leuchtenden Punktes von

der optischen Axe wachsen. Kugeln von anderem Radius, welche die genäherte Bildebene an derselben Stelle berühren, schneiden aus den verschiedenen Brennflächen je unter sich ähnliche Brennfiguren anderer Gestalt aus, deren Dimensionen vom Centrum des Gesichtsfeldes gegen den Rand zu ebenfalls mit der dritten Potenz der Entfernnng von der Axe zunehmen.

Für einen in der optischen Axe gelegenen leuchtenden Punkt wird die Brennfläche bekanntlich eine Rotationsfläche. Es gibt jedoch dioptrische Systeme, welche für jeden beliebigen lenchtenden Punkt ausser der Axe innerhalb der hier innegehaltenen Näherung eine Rotationsfläche als Brennfläche liefern. Im dritten Abschnitt der Abhandlung wird gezeigt, dass das Verschwinden eines gewissen Ausdruckes für ein gegebenes dioptrisches System und eine gegebene Objectebene zur Folge hat, dass alle zu den Punkten dieser Objectebene gehörigen Brennflächen congruente Rotationsflächen sind, mit einer Neil'schen Parabel als Meridian, deren Spitzen auf einer Kugel von bestimmtem angebbarem Radius liegen. Ist der Kugelgestaltsfehler des Systems in der Axe gehoben, dann schneidet eine Kugel von bestimmtem Radius aus den Brennflächen, die zu den verschiedenen Punkten einer Objectfläche gehören, je zwei nnendlich kleine Stücke von Geraden aus, die unter einem Winkel von 60° zusammenstossen. Dabei kann sowohl der Fall eintreten, dass der Scheitel des Winkels gegen den Rand, als der, dass er gegen die Mitte des Gesichtsfeldes gekehrt ist. Es werden endlich noch die Seidel'schen Bedingungen dafür wiedergegeben, dass den Punkten einer Objectebene wiedernm Punkte entsprechen, die aber nicht auf einer Ebene, sondern auf einer Kugel liegen und endlich die Bedingung dafür, dass diese letztere Kugel von unendlich grossem Radius, d. h. ebenfalls eine Ebene sei. Die Erfüllung von fünf Gleichungen ist erforderlich, damit bis zu der angegebenen Näherung ein scharfes, ebenes und correctes Bild einer Objectebene entworfen werde.

Da im allgemeinen diese Bedingungen nicht erfüllt sind, so entstehen an Stelle scharfer Punkte auf einem zur optischen Axe senkrechten, der Bildebene nahen Schirme Lichtflecke, deren Beschaffenheit Verf. in den folgenden Abschnitten näher untersncht. Diese Untersuchnng gibt die theoretische Begründung für die Re-

sultate, welche Steinheil (Sitzber. d. Münch. Ak. d. Wiss. 19, p. 413—435. 1890; Beibl. 14, p. 766) auf gewissermaassen empirischem Wege, nämlich durch trigonometrische Verfolgung einer grösseren Anzahl von passend angeordneten Strahlen durch das System erhalten hatte. Verf. stellt zunächst fest, in welcher Weise die Punkte, in welchen die austretenden Strahlen die Schirmebene treffen, zusammenhängen mit denjenigen, in welchen sie durch die Diaphragmenebene getreten sind, sowohl in dem allgemeinen Falle eines uncorrigirten Systems als in dem besonderen, dass der Kugelgestaltsfehler in der Axe gehoben ist.

Entsprechend der sehr verschieden starken (bis 5 fachen) Ueberdeckung der Schirmebene mit Schnittpunkten von gebrochenen Strahlen muss die Helligkeit des einem gegebenen Objectpunkt entsprechenden Lichtfleckes in verschiedenen Theilen auch sehr verschieden sein. Bei der Berechnung dieser Helligkeit ist natürlich hier von der Wellennatur des Lichtes abgesehen und die Helligkeit einfach der Strahlendichtigkeit proportional gesetzt. Es ergibt sich dann der Satz, dass die Isophoten der Lichtflecke in der Schirmebene in eine gewisse andere Ebene mit Hilfe von elliptischen Coordinaten als eine Schaar von Hyperbeln mit gemeinsamen Asymptoten abgebildet werden kann. Die zugehörige Helligkeit ist den Quadraten der reellen Hyperbelaxen proportional. Den Asymptoten selbst entsprechen die Brennlinien der Schirmebene; für sie wird daher die Helligkeit unendlich gross im Vergleich zu den übrigen Theilen des Lichtfleckes. Wenn bei dem betreffenden dioptrischen System der Kugelgestaltsfehler in der Axe gehoben ist und die Schirmebene die Brennfläche symmetrisch schneidet, so sind die Isophoten dortselbst eine Schaar von Hyperbeln mit gemeinsamen Asymptoten, den Brennlinien. Die Helligkeit ist den reellen Axen der Hyperbeln umgekehrt proportional. Ist ausser dem Kugelgestaltsfehler in der Axe auch die Fraunhofer (Sinus)-Bedingung erfüllt, sodass das Büschel der schiefen Strahlen ein rein astigmatisches wird und die Brennflächen in Linienelemente degeneriren, dann treten auf der Schirmebene mit zwei Ausnahmen keine Brennlinien auf. Die Abbildung der Diaphragmenebene in die Schirmebene ist dann eindeutig affin; gleichen Flächen der Diaphragmenebene entsprechen auch

gleiche Flächen der Schirmebene und hieraus folgt, dass die letztere gleichförmig beleuchtet erscheint. Geht die Schirmebene gerade durch eine der beiden Brennlinien, so concentrirt sich alles Licht auf einem unendlich schmalen Streifen, der dann auch unendlich hell ist.

In dem folgenden Abschnitte wird der Einfluss untersucht, den die Grösse und Lage der Blende auf die Verbesserung der Bilder ohne Einbusse an Helligkeit ausüben kann. Es ergibt sich u. a. der Satz: In einem Linsensystem mit gehobenem Kugelgestaltsfehler bildet sich ein leuchtender Punkt ausser der Axe in einer geeignet gewählten Schirmebene und bei geeignet gewählter Stellung der Blende in einen Lichtfleck ab, der von einem Kreise und zwei unter 60^0 gegeneinander geneigten Tangenten desselben begrenzt wird. Der einfallende Strahl, der durch den Mittelpunkt der Blende geht, trifft nach der Brechung den Schirm im Schnittpunkte der beiden Tangenten, woselbst der Lichtfleck am hellsten ist. Alle Strahlen, welche auf einem zur Blende concentrischen Kreis einfallen, treffen nach der Brechung den Schirm wieder in einem Kreise, der dieselben Grenztangenten berührt.

Der letzte Abschnitt ist Untersuchungen von mehr rein mathematischem Charakter gewidmet und kann deshalb hier übergangen werden.

In den der Abhandlung beigegebenen Tafeln ist einerseits das Schleiermacher'sche Gipsmodell der allgemeinen Seidel'schen und einer anderen speciellen Brennfläche photographisch reproducirt; in den übrigen Figuren sind die vorangegangenen allgemeinen Erörterungen durch die Ergebnisse einer Anzahl specieller Rechnungen veranschaulicht. Diese Rechnungen beziehen sich:

a) auf eine einfache Convexlinse aus Crownglas und einen in unendlicher Entfernung gelegenen Punkt, dessen Strahlen mit der optischen Axe der Linse einen Winkel von 6^0 bilden.

b) auf das von Bessel beschriebene Fraunhofer'sche Heliometer-Objectiv in der von Steinheil angegebenen Modification, bei welcher für die gelben Strahlen der Kugelgestaltsfehler in der Axe verschwindet. Der leuchtende Punkt ist hier eben-

falls in unendlicher Entfernung angenommen, 48′ von der Axe des Systems abstehend*). Cz.

---

57. ***Gallenkamp.*** *Ein neues Kolorimeter* (D.R.P. ang.) (Chem. Chl. (4) 63, Bd. 1, p. 49. 1892). — Dasselbe besteht aus zwei oben gleichweiten nebeneinander befindlichen Trögen, die aus Spiegelglasplatten gebildet und durch eine Metallfassung vereinigt sind. Der erste Trog ist parallelepipedisch, der andere läuft nach unten keilförmig zu, die Prismenkannte liegt von rechts nach links. In den letzteren wird die Normalflüssigkeit in den ersteren die zu untersuchende Flüssigkeit gebracht, die Färbung der letzteren nimmt von dem tiefsten Grade bis zur Farblosigkeit ab. Vor der Trennungsfuge der Troge lässt sich die bekannte Prismencombination mit Lupe verschieben.
E. W.

---

58. ***H. Bunte.*** *Ueber den Einfluss der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen* (Schillings Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasserversorg. 30. Jahresversig. in München). — Bei Untersuchungen über die Abnahme der Leuchtkraft durch Zunahme von Kohlensäure und Wasserdampf kamen zwei Verhältnisse in Betracht.

1. Eine directe Zumischung von Kohlensäure, resp. Wasserdampf (erzeugt durch höheren Sättigungsgrad der Feuchtigkeit der Luft) zur atmosphärischen Luft, ohne dass das normale Verhältniss der Lufthestandtheile dadurch geändert wird.

2. Eine Vermehrung von Kohlensäure resp. Wasserdampf, hervorgerufen durch den Verbrennungsprocess von kohenstoff- und wasserstoffhaltigen Substanzen. In diesem Falle ist mit dem Auftreten des Wasserdampfes resp. Vermehrung der Kohlensäure eine Verminderung des Sauerstoffgehaltes der Luft verbunden. 1 und 2 wurden getrennt untersucht.

Für die Wirkung des Wasserdampfes ergab sich bei den Versuchsbedingungen erst hei 90% (u. 24° C.) relat. Feuchtigkeit eine Abnahme der Leuchtkraft auf 12%.

---

*) Die Wichtigkeit, welche Untersuchungen wie die voranstehend referirte sowohl für die praktische Optik als für die Theorie der Messungen (namentlich der astronomischen) mittelst optischer Instrumente besitzen, mag es rechtfertigen, wenn dieselbe im obigen etwas ausführlicher, als vielleicht an dieser Stelle sonst üblich wiedergegeben worden ist.

Bei Kohlensäure wurde das Verhalten von Luft zwischen 1 bis 5% Kohlensäure untersucht; es ergab sich bei 5,11% Kohlensäure eine Abnahme der Leuchtkraft um 36,6%.

Die Details haben wesentlich technisches Interesse.

Lehmann.

59. ***Sh. Bidwell.*** *Alaunlösung* (Nature 44, p. 565. 1891). — Gelegentlich einer Discussion, ob eine Alaunlösung mehr strahlende Wärme absorbirt als reines Wasser, theilt der Verf. folgende Zahlen mit, als Lichtquelle diente eine Paraffinlampe mit Glascylinder, die Lösungen befanden sich in einem Glastrog mit parallelen Wänden, zur Messung der Strahlung diente eine Thermosäule.

Leerer Trog Diathermasie $D = 1000$, destillirtes Wasser $D = 197$, Wasser aus der Wasserleitung $D = 200$, Alaun gesättigte Lösung 201, so dass die Alaunlösung von diesen Strahlen eher weniger absorbirt als reines Wasser. E. W.

---

60. ***Th. Habben.*** *Ueber Fluorescenzspectren hervorgebracht durch das Licht Geissler'scher Röhren* (Inaug.-Diss. Marburg 44 pp. Marburg, O. Ehrhardt 1891). — Nach einer Reihe von Vorversuchen gelangt der Verf. zu folgender Aufstellung. Eine parallelepipedische Flasche von geringer Dicke wird so vor dem Spalt eines Spectralapparates aufgestellt, dass der der einen Seitenfläche zunächst gelegene Theil der Längsfläche vor demselben steht. Vor der Seitenfläche wird eine Geissler'sche Röhre aufgestellt und das Fluorescenzlicht mit dem Spectroskop untersucht.

Benutzt werden Röhren mit Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure, Brom, Chlor und Sauerstoff. Die Röhren sind so geordnet, dass diejenigen, die bei den meisten Substanzen die stärkste Fluorescenz erregen, vorangehen. Die untersuchten Stoffe sind:

Lösung von schwefelsaurem Chinin in Wasser, Lösung von Eosin in Alkohol, Lösung von Eosin in Wasser, Alkoholischer Auszug aus Kienruss, Aetherischer Auszug aus Kienruss, Kienrussauszug mittelst Terpentinöl, Kienrussauszug mittelst Schwefelkohlenstoff, Lösung von Fluoresceïn, Wässeriger Auszug aus Kastanienrinde, Alkoholischer Auszug aus Kastanienrinde, Ammoniakalischer Auszug aus Kastanienrinde,

Curcuma (Alkoholischer Auszug), Curcuma (Aetherischer Auszug), Sandaraclösung in Alkohol, Alkoholischer Auszug aus Sandelholtz mit Wasser verdünnt, Alkoholischer Auszug aus Sandelholz mit Aether verdünnt, Lösung von Copal in Aether.

In einer Reihe von Tabellen sind die Längen des Fluorescenzspectrums zusammengestellt und weiter sind die Einzelergebnisse für die verschiedenen Körper besprochen. Die Hauptresultate sind folgende.

Bei der ersten Lommel'schen Klasse fluorescirender Substanzen fand der Verf. ein Spectrum von geringerer Ausdehnung, als Lommel und andere Forscher, und zwar nach beiden Seiten hin, sowohl nach der rothen, als nach der violetten. Bei der zweiten Klasse waren die Fluorescenzspectra etwas nach der brechbareren Seite hin verschoben, sodass das rothe Ende nicht so weit nach links, das violette dagegen weiter nach rechts reichte, als bei den Spectris, welche Lommel und andere bei Anwendung homogener Spectralfarben als Erreger erhalten haben. Bei allen Substanzen erwies sich die Stickstoffröhre am wirksamsten. Wo diese versagte, erwiesen sich die übrigen Röhren erst recht als unbrauchbar. Ferner zeigen die Zahlen der Tabellen deutlich, dass das Fluorescenzlicht bei Anwendung verschiedener Röhren verschieden zusammengesetzt war. Ob speciell, wie Stenger behauptet, die brechbare Grenze des Fluorescenzlichtes beim Uebergang zu brechbarerem Erregerlicht binausgerückt wurde, konnte durch diese Versuche natürlich nicht festgestellt werden. E. W.

---

61. ***A. Lampa.*** *Ueber die Absorption des Lichtes in trüben Medien* (Sitzber. Wiener Ak. Bd. 6. Abt. II. p. 730—739. 1891). — Vor dem Collimatorspalte eines Glan'schen Photometers wurde ein Glastrog mit planparallelen Wänden aufgestellt und die untere Hälfte desselben mit einer Emulsion einer alkoholischen Mastixlösung (4,062 bezw. 5,592 gr in 100 gr absolutem Alkohol) in Wasser von bestimmtem Procentgehalt gefüllt. Untersucht wurde die Absorption, welche die parallel gemachten Strahlen einer Argandlampe beim Durchgang durch die Emulsion erfahren und zwar an 20 Stellen des Spectrums. Die Beobachtungen schliessen sich sehr vollkommen der Rayleigh'schen Formel an; die Durchmesser der Parti-

kelchen schätzt der Verf. kleiner als 0,2 μ; beim Vergleich von Emulsionen, bei denen das Product von Dicke und Dichte constant war, schienen die verdünnten Medien stärker zu absorbiren.

Eb.

62. ***L. Zehnder.*** *Ein neuer Interferenzrefractor* (Ztschr. f. Instrum. Kunde 11, 275—285 1891). — Das Princip des Apparates ist das Brewster'sche der Farben dicker Platten, derselbe ist dem Jamin'schen Interferenzrefractometer ähnlich, unterscheidet sich von diesem aber dadurch, dass vier Platten in den Ecken eines Rechteckes unter 45° gegen die Seiten desselben geneigt benntzt werden*), was den Vortheil hat, dass man die beiden einander parallel laufenden Strahlen, deren Wegdifferenz gemessen wird, viel weiter als bei der Jamin'schen Anordnung von einander trennen kann.

Vier aus derselben planparallelen 1,2 cm dicken Glasplatte geschnittene Spiegelplatten werden zu je zwei auf Schlitten befestigt, welche auf zwei dicken prismatischen Linealen gleiten. Zwei der Platten sind unbelegt, die beiden anderen auf der Rückseite versilbert. Geeignete Regulirvorrichtungen gestatten die Spiegel (bis auf einen) sowohl um verticale wie um horizontale Axen fein zu bewegen. Ein Schlitten des einen Lineals ist ferner auf diesem fein beweglich, so dass die Entfernung der von diesem getragenen Spiegel gleich der der beiden Spiegel auf dem anderen Lineal gemacht werden kann. Beide Lineale haben ferner eine mikrometrische Bewegung um eine horizontale Axe, das eine ausserdem noch eine um eine vertikale. Vermöge dieser Montirung lassen sich nun die vier Glasplatten so aufstellen und in dieser Aufstellung auf's Genaueste reguliren, dass ein von einer Lichtquelle (Geissler'schen Röhre, Na-Flamme) kommendes, durch eine Cylinderlinse parallel gemachtes und durch Diaphragmen geeignet begrenztes Strahlenbündel auf die eine unbedeckte Glasplatte unter 45° fällt, und dass die hier an der Vorfläche reflectirten Strahlen auf die belegte Platte des anderen Lineales, die durchgehenden dagegen auf die belegte Platte desselben Lineales fallen und dass sie nach der vierten Platte so gelangen, dass sie theils durch diese hindurchgehend, theils an der Vorderfläche reflectirt, schliesslich

*) Zuerst vom Verf. angegeben in seiner Inaug.-Diss. Giessen 1887.

in ein ca. dreimal vergrösserendes Fernrohr gelangen und hier die bekannten Interferenzstreifen erzeugen. Dem Verf. gelang es Streifen zu sehen, wenn die Spiegel an den Ecken eines $^1/_2$ m breiten und 5 m langen Rechteckes standen. Eb.

Electricitätslehre.

63. ***Bourdréaux.*** *Apparate für statische Electricität* (J. d. Phys. (2) **10**, p. 466—471. 1891). — Der Verf. verwendet für Isolation von Electroscopen, Isolirschemeln, Electrophoren, Influenzversuche u. s. f. an Stelle der isolirenden Harz- und Hartgummitheile überall Paraffin. G. W.

64. ***K. Wesendonck.*** *Ueber die Erregung von Electricität bei der Reibung von Kohlensäure an Metall* (Naturw. Rundschau **7**, p. 29—30. 1892). — In eisernen Compressionsgefässen comprimirte Kohlensäure ladet beim Ausströmen die Gefässe. Sie enthält indess stets Flüssigkeits- bez. feste Theilchen. Vor der Oeffnung entstehen Nebel. Enthält eine Stahlbombe nur gasige Kohlensäure, so entstehen diese weniger, auch weniger, wenn die Kohlensäure vorher ein spiraliges Messingrohr durchfliesst und treten erst dann wieder auf, wenn sich letzteres durch starke Abkühlung mit Schnee bedeckt. Im ersten Fall tritt schon bei schwachem Ausströmen gegen einen Messingkegel Electricität auf, wie man am Electrometer nachweisen konnte, im letzteren erst nach erfolgter Abkühlung und fast gar keine, wenn die Spirale in auf 200° erhitztes Oel gesenkt wurde und das Stück zwischen der Spirale und Ausströmungsöffnung mit einer Gasflamme erhitzt wurde. Also entwickelt gasförmige Kohlensäure bei mechanischer Reibung an Metall keine Electricität.

Im vorliegenden Fall reibt sich auch die Kohlensäure an einem event. mit einer adsorbirten Luftschicht bedeckten Körper, so dass das Fehlen der Electricitätsentwickelung, wie bei der Luftreibung, nicht etwa davon herrühren könnte, dass dabei nur Luft mit Luft in Berührung kam. G. W.

65. ***Julien Lefèvre.*** *Ueber das Dielectricitätsvermögen* (C. R. 113, p. 688—691. 1891). — Zwischen der festen Kugel einer innen mit Stanniol bis auf ein Fenster ausgeklebten Drehwage und einer zweiten, an einer horizontalen 75 cm langen, bifilar aufgehängten Nadel befestigten Kugel wird ein Dielectricum mit parallelen Wänden gebracht. Die Drehungen werden mittelst Spiegelablesung bestimmt. Vor den Kugeln befinden sich zwei weitere Kugeln oder eine Kugel und eine Platte, um die Wirkungen der Wände zu eliminiren. Die 4 Kugeln (bez. Platten) sind mit dem einen Pol eines andererseits zur Erde abgeleiteten Ruhmkorff'schen Inductoriums verbunden.

Zuerst wird nur die Nadel und der Compensator geladen, dann die feste Kugel, und die Nadel auf Null gebracht, dann wird die feste Kugel geladen, die bewegliche in verschiedene durch ein Kathetometer gemessene Abstände davon gebracht und die Abstossung gemessen. Dieselben Versuche werden ohne die dielectrische Platte angestellt. Nach Correction der Beobachtungen wegen der Influenz beider Kugeln aufeinander und der Bifilaraufhängung ergiebt sich, dass bei Zwischenschaltung der Platte, deren Dicke e sei, die Anziehung zunimmt, wie wenn die feste Kugel um eine Entfernung $\delta = e(1 - 1/k)$ der beweglichen genähert wäre, wo k die Dielectricitätsconstante ist. Dieselbe wirkt also wie die Fortnahme einer Luftschicht von der Dicke e/k.

Für verschiedene Sorten Schwefel findet sich so $k = 2{,}6$ nach langem Schmelzen 3,9, Gläser von St. Gobain 3,45 bis 2,4, Ebonit 2,3, Paraffin 2,1—2, Petroleum 1,9, Schwefelkohlenstoff 1,7, Terpentinöl 1,5. Die Zahlen stimmen meist mit den von Gordon bestimmten Dielectricitätsconstanten.

Bei Berechnung des Potentials der von einem electrisirten Punkt beeinflussten Platte auf der Hinterseite derselben in einem Punkt in einem Abstand d von demselben ergibt sich $V = m/d\,[1 + e/d(k-1)/k + e^2/d^2(k-1)^2/k^2 + \ldots)$ während die Theorie von Sir. W. Thomson eine Formel gibt, deren Glieder nicht $(k-1)/k$, sondern $(k-1)/(k+1)$ und nicht nur d, sondern auch den Abstand des betrachteten Punktes von dem electrisirten Punkt enthalten, was auch die Versuche nicht bestätigen. Ferner ist nach Sir. W. Thomson das $(k-1)/(k+1)$ enthaltende Glied für alle Werthe von e gleich Null. Letztere

Theorie scheint also mit den Versuchen nicht im Einklang zu sein. Eine planconvexe oder planconcave Linse an Stelle der planparallelen Platte liefert *nahezu* dieselben Resultate.
G. W.

66. ***O. Peirce.*** *Ueber einige einfache Fälle der electrischen Strömung in ebenen kreisförmigen Platten* (Proc. Americ. Acad. 1891, p. 218—239. 13. Mai 1891). — Der Inhalt ist wesentlich mathemathisch, so dass sich ein Auszug leider nicht wohl geben lässt. G. W.

67. ***Miss H. G. Klaassen.*** *Der Einfluss der Temperatur auf die Leitfähigkeit der Lösungen von Schwefelsäure* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 7, pt. 4, p. 137—141). — Mittelst der Wheatstone'schen Brücke wurden Lösungen von H_2SO_4 von 97 bis 30% Gehalt bei verschiedenen Temperaturen bis gegen 100° auf ihre Widerstände untersucht. Die dieselben als Ordinaten im Verhältniss zu den Temperaturen als Abscissen darstellenden Curven haben denselben Typus wie die für die Zähigkeit. Sie steigen erst und fallen dann.

Die isothermische Curve für 18° hat bei 92% H_2SO_4 ein Minimum des Widerstandes, bei 84,5% (beim Hydrat $H_2SO_4 + H_2O$) ein Maximum und fällt dann wieder. Bei höheren Temperaturen vermindert sich das Anwachsen des Widerstandes allmählich bis zu 70° C., worüber hinaus die Widerstände abnehmen; aber selbst bei 90° zeigt sich ein Wechsel im Verlauf der Curven, obgleich kein Maximum mehr zu erkennen ist. Bei sonstigen Hydraten $H_2SO_4 + 4\,H_2O$ hat die Hydratbildung keinen Einflnss auf den Verlauf des Widerstandes G. W.

68. ***D. Berthelot.*** *Ueber die drei Basicitäten der Phosphorsäure* (C. R. 113, p. 851—854. 1891). — Nach Walden (Ztschr. phys. Chemie, 1, p. 545. 1887) ist in Berücksichtigung der Leitfähigkeit nur das einbasische phosphorsaure Natron in Lösung stabil.

Bei Zusatz wachsender Mengen Alkali, Kali, Natron, Ammoniak zu einer gegebenen in Aequivalenten ausgedrückten Menge Säure nimmt die Leitfähigkeit linear bis zur Bildung von Monophosphat ab, dann wachsen die Leitfähigkeiten linear bis zur Bildung von bibasischem Phosphat. Darauf biegt

sich die Curve wieder rückwärts, indess nicht mehr linear. Bei der Bildung von dreibasischen Phosphaten ändert sich die Richtung der Curven nicht mehr. Demnach sind die letzteren in den Lösungen fast vollständig zersetzt.

Hiernach unterscheidet sich die Phosphorsäure wesentlich von den wirklich dreibasischen Säuren (Tricarballyl-, Aconit-, Citronensäure) von denen die ein- und zweibasischen (sauren) Salze in der Lösung zersetzt sind, die dreibasischen (neutralen) Salze aber stabil sind.

Die Phosphorsäure verhält sich also im ersten Stadium wie eine starke, im zweiten wie schwache Säuren, im dritten wie Phenol, was mit den thermochemischen Beobachtungen übereinstimmt.

Die Leitfähigkeiten der einbasischen Phosphate von K und NH_4 in verdünnten Lösungen sind gleich, die des zweibasischen Phosphates von K ist etwa um 6% besser wie die des Phosphates von NH_4; die des dreibasischen Kalisalzes ist viel grösser, als die des Ammoniumsalzes. G. W.

---

69. ***D. Berthelot.*** *Ueber die Existenz der sauren oder basischen Salze der einbasischen Säuren in sehr verdünnten Lösungen* (C. R. 113, p. 641—643. 1891). — Nach früheren Versuchen verändert der Zusatz einer gewissen Menge Alkali zu der Lösung eines Neutralsalzes desselben Metalls etwas die Leitfähigkeit, grössere Zusätze nicht mehr. Aehnlich verhält es sich mit den relativ schwachen organischen Säuren, wie Essigsäure und den starken Mineralsäuren. Selbst in sehr verdünnten Lösungen scheint sich also basisches Salz zu bilden; die eines sauren ist weniger ausgeprägt. Setzt man zu einer einbasischen Sänrelösung (HCl) eine Alkalilösung (KOH) von gleichem Titer in steigenden Mengen hinzu und verzeichnet als Abscissen die Leitfähigkeiten, als Ordinaten die relativen Mengen z. B. des Alkalis, so erhält man zwei Gerade, welche bez. dem Ueberschuss an Säure und an Basis entsprechen und durch eine kleine Curve verbunden sind, die den ersten Ueberschüssen des Alkalis nach der Neutralisation entsprechen. Letztere Verhältnisse ergeben sich auch bei Zusatz von Barythydrat zu Chlorbarium, wo sich das chemisch darstellbare Bariumoxychlorid bilden kann. Hiernach sind die sauren und

basischen Salze nicht völlig durch die Verdünnung dissociirt, sondern Spuren davon existiren selbst in sehr verdünnten Lösungen. G. W.

---

70. ***M. von Frey.*** *Ueber den Leitungswiderstand des menschlichen Körpers* (Verh. d. X. Congr. f. innere Medizin, Wiesbaden, 1891 p. 377 u. flgde.). — Verf. hat die von Kohlrausch eingeführte Methode der Widerstandsbestimmung in Electrolyten auf den menschlichen Körper angewendet. Dabei stellten sich einige Modificationen als nothwendig heraus. Zunächst musste der meterlange Messdraht fortgelassen werden, da dessen Widerstand gegen den Körper so gering ist, dass die Anwendung sehr starker, dem Untersuchten schmerzhafter Inductionsschläge nöthig sind um überhaupt einen Ton zu hören. Verf. ersetzt den Messdraht durch eine kreisförmig gekrümmte, aber nicht vollständig in sich geschlossene Flüssigkeitsrinne (Zinkvitriollösung), in welcher die Ableitung zum Telephon nach Art eines Uhrzeigers herumgeführt werden kann. Es stellte sich ferner heraus, dass Platinelectroden von 10—20 cm^2 Oberfläche, welche Kohlrausch für die Widerstandsmessung in Flüssigkeiten durchaus genügten, am menschlichen Körper nicht ausreichen, um den Ton im Telephon bei irgend einer Stellung zum Verschwinden zu bringen. Erst als die Berührungsfläche zwischen Metall und durchfeuchteter Haut auf mehrere hundert Quadratcentimeter vergrössert wurde, kam ein Verlöschen des Tons oder doch ein scharf ausgeprägtes Minimum zu Stande. Die erforderliche Fläche ist je nach den Körperstellen verschieden. Um so grosse Körperflächen gleichmässig zu benetzen, wurden sie in Wannen eingetaucht, welchen die Ströme durch grosse, stets blank gehaltene, Zinkbleche zugeführt wurden. Unter solchen Umständen wurde der Körperwiderstand sehr klein (von Hand zu Hand 3—400 Ohm) gefunden und wie zu erwarten, unabhängig von der Stärke der Inductionsströme.

Um die Methode für die Electrodiagnostik verwendbar zu machen, in welcher stets wenigstens eine sehr kleine Electrode gebraucht wird, hat Verf. den Metallrheostat durch einen Flüssigkeitsrheostat ersetzt (Platin in verdünnter Schwefelsäure), deren eintauchende Metallfläche sehr klein ist. Zwischen dieser Fläche und der von der Electrode berührten Hautfläche muss

ein bestimmtes Verhältniss bestehen, wenn der Ton verlöschen, d. h. die Phasenverschiebung der electr. Schwingungen in den einzelnen Theilen des Leitersystems wieder ausgeglichen werden soll. Schwierig bleibt die Aichung des Flüssigkeitsrheostaten, welche natürlich nur für gewisse (unterhalb der Reizschwelle liegende) Stromstärken giltig ist. Aus Betrachtungen des Verf. folgt als wahrscheinlich, dass der Sitz der Polarisation ausschliesslich oder doch vorwiegend in den oberflächlichsten Schichten der Haut zu suchen ist. M. v. F.

---

71. ***H. Gilbault.*** *Verminderung der electromotorischen Kraft der Ketten mit dem Druck* (Compt. rend. 113, p. 465—466. 1891. Lum. él. 42 No. 40 p. 7—17, No. 41 p. 63—72, No. 43 p. 174—178). — Ist E die electromotorische Kraft eines Elementes, q die Electricitätsmenge, welche der Aenderung des Volumens v während der Reaction entspricht, p der Druck, so ist nach v. Helmholtz $q \,.\, dE / dp = dv$, welche Gleichung bei der Integration die Gleichung $E_1 - E_0 = (v_0 - v_1)(p_1 - p_0)/q$ ergibt wo E_0 u. E_1 die den Volumen v_0 und v_1 und Drucken p_0 und p_1 entsprechenden electromotorischen Kräfte sind. Ist der Druck $p_0 = 0$, so wird $E_1 - E_0 = (v_1 - v_0) p_1 / q$, also die Aenderung der electromotorischen Kraft proportional dem Druck. Tritt ein Aequivalent der die Kette bildenden Körper in Thätigkeit und ist die Volumenänderung $v_0 - v_1$ in ccm bekannt, welche sich berechnen lässt, so ist q die bei Abscheidung von 1 Aeq. Metall in der Kette verbrauchte Electricitätsmenge. Da 1 Amp. in der Secunde 0,0011185 mg Silber abscheidet, so scheidet dieselbe Electricitätsmenge von einem Metall vom Aeq. e die Menge $0{,}0011185 \,.\, e / 108$ ab. Zur Abscheidung des Gewichtes e ist die Electricitätsmenge $108 / 0{,}0011185 = 9655{,}78$ electromagnetische Einheiten erforderlich. Somit ist $(v_1 - v_0) / q = (v_1 - v_0)/9655$, wobei die Drucke ebenfalls im CGS-System, d. h. in Dynes, ausgedrückt werden. Da die Drucke in Atmosphären angegeben werden, so ist die Gleichung von $E_1 - E_0$ mit der Anzahl Dynes mit dem Druck einer Atmosphäre 1033.981 zu multipliciren, und wenn man E und E_1 in Volts angiebt, da 1 Volt $= 10^3$ CGS, ist mit 10^3 zu dividiren. So wird $(E_1 - E_0)$ Volts $= (1033.981)/(9655.10^3)(v_1 - v_0) p$ wo v_1 und v_0 in ccm, p in Atmosphären angegeben ist.

Bei Ketten mit Gasentwickelung ist, wenn das Gas dem Mariotte'schen Gesetz folgt, das Volumen eines Aequivalents desselben beim Druck p gleich x, und das Volumen bei einer Atmosphäre ist $v_1 - v_0 = xp$. Wird dieser Ausdruck in die erste Gleichung eingesetzt, so wird $dE = (v_1 - v_0)/q \,.\, dp/p$ oder $E_1 - E_0 = (v_1 - v_0)/q \,.\, \text{lognat}\ (p - p_0)$.

Folgt das Gas nicht dem Mariotte'schen Gesetz, sondern ist $pv = \alpha p + \beta$, so ist

$$\frac{dE}{dp} = \frac{v_1 - v_0}{q}\left(\frac{\beta}{p} + \alpha\right) \text{ oder}$$

$$E_1 - E_0 = \frac{v_1 - v_0}{q}\,\alpha\,(p_1 \,.\, p_0) + \frac{v_1 - v_0}{q}\,\beta\ \text{lognat}\ \frac{p}{p_0}.$$

Die elelectromotorische Kraft der Ketten wurde nach der Methode von E. du Bois Reymond bestimmt, wobei das Galvanometer durch ein Capillarelectrometer ersetzt war und als Hauptsäule eine solche von Lalande diente. Die zu untersuchenden Ketten hatten die Form einer Glasröhre von 2,5 cm Durchmesser und 10—16 cm Länge, welche in den mit Oel gefüllten Stahlcylinder des Cailletet'schen Apparates eingeführt wurden. Die durch Guttapercha und Seide isolirten Leitungsdrähte wurden mit Marineleim in die obere Schlussschraube des Cylinders eingekittet. — Bei anderen Versuchen wurde die electromotorische Kraft nach einer Methode von Poggendorff während der Thätigkeit der Kette bestimmt, auch nach einer anderen Methode desselben Physikers, durch welche man bei einem gegebenen äusseren Widerstand zugleich den Widerstand der Kette bestimmen kann.

Die numerischen Resultate sind in folgender Tabelle verzeichnet, und zwar die Aenderungen der E. M. K. der Ketten in $^1/_{10000}$ Volts bei einem Druck von 100 Atmosphären.

	Daniell 20% $ZnSO_4$	dsgl. 27,56% $ZnSO_4$	dela Rue 1% ZnCl	dsgl. 40% ZnCl
beob.	+ 5,17	+ 2	+ 9	— 5
ber.	+ 5	+ 2,2	+ 6,62	— 5,04

	Accum. Planté 8,8% H_2SO_4	Volta	Bunsen	Gaskette
beob.	— 12	— 600	— 405	+ 845
ber.	— 12,7	— 576	— 383	+ 865

Bei dem Element Gouy sind die Volumänderungen sehr klein, und entsprechend der Aenderung der E. M. K. mit dem Druck.

Beim Volta'schen Element wurden die Versuche im Vacuum und bei höherem Druck angestellt, da die Aenderungen der E. M. K. bei niederen Drucken weit grösser sein müssen. Dabei werden die Resultate von Amagat über die Abweichungen vom Mariotte'schen Gesetz herbeigezogen. In der That war die Aenderung Δv bei den Drucken p.

p		25	50	100	200	400	500 Atm.
Δv	beob.	410	505	600	700	835	900
	ber.	406	496	586	682	786	822

Bei hohen Drucken zeigen sich also geringe Abweichungen, wie wenn der Wasserstoff weniger comprimirbar wäre, wie nach den Versuchen von Amagat. G. W.

---

72. ***C. L. Speyers.*** *Electromotorische Kraft von Metallsalzen* (Amer. Chem. Journ. 13, Sepab. 15 pp.). — Eine Fortsetzung der Beibl. 14, p. 814 mitgetheilten Arbeit, in der wiederum die Versuche von Blochmann übergangen sind.

Kupferamalgam mit darauf schwimmendem Kupfer in einer Röhre, in welcher ein durch Glas isolirter Kupferdraht als Leiter stand, wurde gegen reines Quecksilber untersucht. Als Lösungen wurden die schon im ersten Artikel erwähnten, HCl, HNO_3, HAc, H_2SO_4, $CuSO_4$, $Cu(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $Zn(NO_3)_2$, $ZnAc_2$, $ZnSO_4$ und Mischungen derselben verwendet. Die E. M. K. wächst auch hier schwach mit der Verdünnung, indess doch z. B. von $\frac{1}{2}$ Aeq. auf 1 Lit. bis zu $^1/_{512}$ Aeq. bei $\frac{1}{2}$ $CuAc_2 + HCl$ um 43%. In Chlorwasserstoff sind die E. M. K. kleiner als in den anderen Säuren; auch in den Mischungen mit dieser Säure sind sie die gleichen oder kleiner. Bei den andern Säuren sind sie nahe gleich. Kupfer an Stelle von Wasserstoff in den Säuren vermindert die E. M. K. bedeutend. In Mischungen zweier Salze von verschiedenen Metall- und Säureradicalen ist die E. M. K. nur wenig grösser, als in der Lösung mit dem geringeren Werthe. Die E. M. K. in $\frac{1}{2}$ $CuR + HR'$ ist wesentlich die gleiche, wie in $\frac{1}{2}$ $CuR' + HR$. Die Unterschiede in concentrirten Lösungen schwinden mit der Verdünnung.

Bei metallischem Eisen wächst die E. M. K. mit der Verdünnung, ausser in den Lösungen von reinem Eisenoxydul und Zinksalzen. In Eisenoxydulacetat sinkt die E. M. K. bis zu der

10fachen Verdünnung langsam, dann plötzlich um 140 bis 240 Milivolt. In Salzsäure ist die E. M. K. kleiner, als in anderen Säuren. Für Mischungen gilt das beim Kupfer gesagte. Ersatz des Wasserstoffs der Säuren durch das Eisen des Eisenoxyds hebt die E. M. K. In Mischungen von zwei Salzen mit verschiedenen Metall- und Säureradicalen ergeben sich keine einfachen Verhältnisse. Die E. M. K. in $\frac{1}{3}\,FeR_3 + HR'$ ist nicht immer gleich der von $\frac{1}{3}\,FeR'_3 + HR$, namentlich bei Mischung des salpetersauren oder schwefelsauren und essigsauren Eisenoxyds mit den betreffenden Säuren.

In Eisenoxydulsalzlösungen vermehrt sich die E. M. K. gegenüber den Säuren. Die E. M. K. ist in chlorhaltigen Lösungen am kleinsten, mit Ausnahme des essigsauren Eisenoxyduls. Die E. M. K. $\frac{1}{2}\,FeR + HR'$ ist gleich $\frac{1}{2}\,FeR' + HR$, wenn R Chlor ist, sonst ist die Uebereinstimmung ungenügend. Bei Zinn steigt die E. M. K. meist mit der Verdünnung, nur in Salpetersäure und Essigsäure sinkt sie, in letzterer sehr schwach. In Zinnchlorür für sich und mit Säuren sinkt die E. M. K. bis zu 5—9facher Verdünnung und steigt dann, entgegen dem Verhalten im essigsauren Eisenoxydul. Es bilden sich wohl Zinnoxydsalze. In Chlorwasserstoffsäure ist die E. M. K. weit kleiner als in den andern Säuren; in Mischungen ersterer mit letzteren ist sie denen in ersterer gleich. In Zinnoxydsalzen ändert sich die E. M. K. kaum, in Zinnoxydulsalzen sinkt sie sehr stark. In Mischungen von Salzen ist die E. M. K. durch den Bestandtheil mit geringerer Kraft bestimmt.

In Betreff der viele Hypothesen involvirenden Erklärungen des Verf. müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen.

G. W.

73. ***J. Waterhouse.*** *Electrische Ströme bei der Entwickelung* (Photogr. Mitth. 28, p. 260. 1891). — Das Auftreten solcher Ströme wird als zweifellos hingestellt. Wie sie aber verlaufen, ist nicht angegeben. G. W.

74. ***E. Fossati.*** *Aluminiumelement* (Riv. Sc. indust. 23, p. 241—243. 1891). — In ein durch eine Thonplatte getheiltes Glas tauchen eine Aluminiumplatte in ziemlich concentrirter Kalilauge mit etwas Kochsalz und eine Kohlenplatte in eine

Lösung von Kaliumbichromat. Die E. M. K. ist 2,63 V. und fällt bald auf 2,51 V. Sublimatlösung mit Salzwasser statt der Kalilauge gibt die E. M. K. 2,377, welche bald auf 2,46 V. steigt, Sublimatlösung mit Jodkalium bis zur Lösung des Niederschlags gibt das gleiche Resultat. Die Concentration hat wenig Einfluss. G. W.

---

75. ***F. Kehrmann und N. Pickersgill.*** *Ueber die Ursache des Auftretens der grünen Farbe bei der Electrolyse oxalsaurer Cobaltsalze* (Chem. Ber. 24, p. 2324—2326. 1891). — Es bildet sich das Salz $3K_2C_2O_4 + Co_2(C_2O_4)_3 + 6H_2O$, ein Doppelsalz von Kobaltoxydoxalat nnd Kaliumoxalat. G. W.

---

76. ***Gouy.*** *Ueber die electrocapillaren Erscheinungen und die Potentialdifferenzen* (C. R. 114, p. 22—24. 1892). — Das untere Quecksilber eines Capillarelectrometers ist mit Quecksilber *M* in einem anderen Gefäss, welches oben mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist, durch einen Platindraht verbunden, die Schwefelsäure mit der des Electrometers durch einen Heber. Das Quecksilber *M* und die Quecksilbersäule des Electrometers sind mit den Quadrantenpaaren eines Electrometers verbunden. Der Ausschlag gibt die Potentialdifferenz δ. Dann wird die Quecksilbersäule durch Amalgame von Zn, Cd, Pb, Sn, Bi, Au ($^1/_{1000}$ Gehalt) oder Ag ($^3/_{10000}$ Gehalt) ersetzt. Die Potentialdifferenz ist bei gleicher Einstellung dieselbe. Die Function, welche die Oberflächenspannung mit der Potentialdifferenz δ in Beziehung bringt, lässt sich für Gold, Silber, Wismuth, auch Zinn und Blei in ihrem Ansteigen bis zum Maximum und nachherigen Abfall verfolgen. Bei Cadmium und Zink wird das Maximum nicht erreicht. Hiernach würde, wenn keine Potentialdifferenz an der Tropfelectrode stattfindet, für sehr geringhaltige Amalgame Hg | Hgam = 0 sein. Für ein Amalgam von 1 Thl. Darcet'schen Metalls und 4 Thl. Quecksilber ergibt sich $\delta = -1{,}03$, während es für Quecksilber — 0,88 ist. Für dieses Amalgam wäre also Hg | Hgam. = + 0,15. Wenn also auch nach Pellat Zinkamalgam auf dem normalen Potential beim Ausfluss bleibt, so braucht man mit ihm nicht zu schliessen, dass es auf dem Potential des sauren Wassers ist und in Folge dessen die Potentialdifferenz desselben mit Queck-

silber etwa gleich 1 Volt sei. Bei Quecksilber würde nach Lippmann die freiwillige Depolarisation zu vernachlässigen sein, bei den Amalgamen oxydirbarer Metalle für positive Polarisationen ist sie sehr bedeutend, so dass das Amalgam beim Ausfluss auf das Potential käme, wo die Depolarisation sehr lebhaft würde (vgl. übrigens die hier nicht erwähnten Versuche von Paschen). G. W.

---

77. ***G. J. Burch.*** *Ueber die zeitlichen Beziehungen des Ausschlags des Capillarelectrometers, eine Methode zur Messung kurz dauernder electrischer Schwingungen* (Proc. Roy. Soc Lond. **50**, p. 172—174. 1891). — Eine Fortsetzung der Mittheilung Beibl. **15**, p. 45. Die Beziehungen zwischen den Ausschlägen und der Zeit können durch die Formel $y = ae^{-\alpha}$ dargestellt werden. Je grösser der Ausschlag für eine gegebene kleine Potentialdifferenz, je länger die Säule der Schwefelsäure also je grösser der Widerstand, desto langsamer sind die Schwingungen. Sie sind also um so schneller, je mehr sich die Quecksilbersäule der Spitze der Röhre nähert.

Die photographischen Platten wurden schneller als früher bewegt, indem sie an einem balancirten Pendel befestigt wurden. Auch wurden Versuche mit zwei entgegengesetzten Strömen, je nur etwa 0,005 Secunden dauernd, angestellt. Sie trennten sich in der Photographie sehr gut. Dabei erkennt man die Elasticität des Meniscus und dass er über die Gleichgewichtslage hinausgeht; doch ist dies bei grösseren Widerständen, einige tausend Ohm ganz unmerkbar. G. W.

78. ***A. de Khotinsky.*** *Der Khotinsky-Accumulator und der Weg seiner Entdeckung* (gr. 8°. 47 pp. Gelnhausen 1891). — Der Inhalt ist wesentlich technisch. G. W.

---

79. ***H. von Helmholtz.*** *On the Modern Development of Faraday's Conception of Electricity**) (Journal of the Chemical Society June 1881, p. 277?; Vorträge und Reden, Braunschweig

*) Da über diese Rede in den Beiblättern nicht berichtet wurde, hat die Redaction den Referenten um einen Bericht gebeten, veranlasst durch einen Aufsatz desselben in der Naturwissenschaftlichen Rundschau, December 1891, Nr. 49 und Nr. 50.

1884, II. p. 275. — In den letzten Jahren sind wiederholt von Physikern Anschauungen als neu ausgesprochen worden, die im Wesentlichen schon in jener Rede enthalten waren, welche Helmholtz am 5. April 1881 zu Faraday's Gedächtnissfeier vor der chemischen Gesellschaft zu London hielt. Ein nachträgliches Referat erscheint daher keineswegs unnöthig.

Im ersten Theile seines Vortrages behandelt H. die Ansichten Faraday's die Uebertragung electrischer Kräfte betreffend, welche durch Maxwell's Theorie und die Hertz'schen Versuche weitere Entwickelung gefunden haben.

Den Ausgangspunkt des zweiten Theiles bilden die electrochemischen Untersuchungen Faraday's. H. zeigt, wie das Gesetz der festen electrolytischen Actionen in Verbindung mit der Atomtheorie unabweislich zu der eigenthümlichen Folgerung führt, dass die Electricität in bestimmte Minimalquanta getheilt ist, analog den Atomen der ponderablen Materie. In der Valenztheorie lautet dann das Faraday'sche Gesetz: In allen Electrolyten sind die electropositiven Theilmolekel, die Atome des Kation, für jeden ihrer Valenzwerthe unter allen Umständen mit je einem Elementarquantum positiver, die electronegativen Theilmolekel, die Atome des Anion, für jeden ihrer Valenzwerthe mit je einem Elementarquantum negativer Electricität beladen. Dies Resultat, die electrische Beladung der Valenzstellen betreffend, gilt zunächst nur für die freien Valenzen der Ionen in Electrolyten. Aber erstens ist die electrolytische Leitung eine weitmehr verbreitete Eigenschaft als man früher glaubte. Ferner ist aus secundären electrolytischen Processen zu schliessen, dass auch andere Valenzen die electrische Beladung besitzen als die freien Ionenvalenzen; jedes Atom oder jede Atomgruppe, welche bei einem secundären Process an die Stelle eines Ion treten kann, muss für jede Valenz mit einem electrischen Elementarquantum beladen sein.

Es ist zunächst eine offene Frage, ob bei der electrolytischen Abscheidung freier neutraler Molekel die Neutralisation so zu denken ist, dass jedes einzelne Atom des Jon neutralisirt wird; oder ob dieselbe in der Weise geschieht, dass beispielsweise beim Wasserstoff ein Atom sein positives Elementarquantum an die Kathode abgibt, dafür ein negatives erhält

und sich mit einem andern Atom, welches seine positive Ladung behalten hat, zu einer als Ganzes neutralen Molekel vereinigt. Helmholtz spricht sich für die letztere Alternative aus. Zu der Anschauung, dass von den beiden Atomen, welche die Molekel eines Gases bilden, das eine positiv, das andere negativ electrisch sei, ist auf ganz anderem Wege auch W. Giese, sowie später auch A. Schuster gelangt, welche annehmen, dass unter dem Einflusse electrischer Kräfte die beiden entgegengesetzt geladenen Atome getrennt werden und als Jonen die Leitung der Electricität in Gasen ermöglichen. Diese Annahme hat durch Versuche der beiden genannten und anderer Physiker (J. J. Thomson, Robert von Helmholtz und Richarz) einen hohen Grad von Wahscheinlichkeit erlangt. (Dass Atome derselben Art, wie nach dieser Ansicht bei den einfachen Gasen die beiden Atome einer Molekel, Ladungen entgegengesetzter Art besitzen können, folgt in anderen Fällen mit Sicherheit aus electrolytischen Processen, wie Referent in seinem Aufsatze darlegt.)

In Bezug auf die Kräfte, welche bei der Electrolyse in Betracht kommen, bespricht Helmholtz in erster Linie die Kräfte, welche die Electroden auf die Ladungen der Jonen ausüben. Dieselben sind im Stande, die gewaltig grossen chemischen Verwandtschaftskräfte der beiden Bestandtheile eines Electrolyten zu überwinden. Diese Wirkung wird verständlich, wenn man bedenkt, dass die electrostatische Kraft zwischen Electroden und Jonen ungeheuer stark ist, erstens weil die Ladungen beider sich in molecularer Entfernung von einander befinden; zweitens weil die Ladung einer kleinen Menge, etwa einiger Centigramm, eines der Jonen — gemessen durch die mechanischen Wirkungen, welche sie hervorbringen könnte — enorm gross ist. Bei electromotorischen Kräften, welche zu Zersetzung nicht ausreichen, verhält sich Electrode uud anliegende Schicht des Jon wie ein Condensator. Es gibt keine untere Grenze für die electromotorischen Kräfte, welche jenen „Condensator“ laden können, woraus H. schliesst, dass keine andere Kraft der Loslösung der Jonen von einander widersteht, als allein die Anziehung ihrer electrischen Ladungen.

An zweiter Stelle sind die Kräfte zu betrachten, mit welchen die Jonen ihre electrischen Ladungen festhalten. Diese

sind zu überwinden bei der Neutralisirung und diese geschieht eben in dem Augenblicke, in welchem die chemische Verbindung des Electrolyten gelöst wird. Die electrische Kraft, welche ein Jon in der Flüssigkeit festhält, wird also gerade dann überwunden, wenn die chemische Kraft überwunden wird. Da nun die electrischen Ladungen von Kation und Anion eine ungeheuere Grösse haben, so sind deren Anziehungen mindestens für einen sehr erheblichen und wesentlichen Theil der chemischen Kräfte zu halten. Bei der Electrolyse werden die positiven Atome der Kation und die negativen der Anion neutralisirt. Hierzu ist, wie die Gegenkraft der Polarisation zeigt, Arbeitsaufwand erforderlich. Also haben die Atome des Kation grössere Anziehung zu $+\varepsilon$ als zu $-\varepsilon$ und umgekehrt diejenigen des Anion.

(Referent macht in der Naturw. Rdsch. darauf aufmerksam, dass bei der Electrolyse der Sauerstoffsäuren einerseits das Kation *H*, andererseits beim Anion immer die freien Sauerstoffvalenzen des Säureradicals zu neutralisiren sind. Daraus erklärt sich die bekannte Thatsache, dass die galvanische Polarisation bei allen Sauerstoffsäuren nahe denselben Werth hat, ohne dass man mit Le Blanc (Ztschr. f. physik. Chemie VIII. S. 299) zu anderen unannehmbaren Hypothesen greifen müsste.)

Helmholtz erhält weiter aus den entwickelten Grundanschauungen die Theorie der galvanischen Elemente, als solcher Combinationen von Electroden und Electrolyten, welche durch Stromlieferung nach Aussen hin Arbeit leisten können.

Hier müssen die electrischen Kräfte der Jonen, umgekehrt wie bei den Zersetzungszellen, so in Wirksamkeit treten, dass sie den Strom unterstützen. Dies wird an dem Beispiel des Daniell'schen Elementes auseinandergesetzt.

Aus den Arbeitsleistungen bei der Electrolyse folgert H. dass allgemein die Elementarquanta von $+\varepsilon$ und $-\varepsilon$ mit verschiedener Kraft von verschiedenen Atomen angezogen werden; Wasserstoff und die Metalle haben eine starke und für jedes Metall specifisch verschiedene Anziehung für $+\varepsilon$, schwächere für $-\varepsilon$; Sauerstoff und die Halogene müssen starke Anziehung für $-\varepsilon$, schwache für $+\varepsilon$ besitzen,

Die zuerst von Berzelius behauptete Identität chemischer

und electrischer Kräfte formulirt Helmholtz folgendermassen. Die Atome haften an ihren Ladungen und die einander entgegengesetzten Ladungen wieder aneinander. Electrisch neutrale Verbindungen sind nur möglich, wenn jede positiv beladene Valenzstelle sich mit je einer negativ geladenen verbindet. Daraus folgt dann, dass jede Verwandtschaftseinheit eines Atoms nothwendig mit einer und nur mit einer solchen Einheit eines anderen Atoms verknüpft sein muss. „Dies ist in der That die wesentliche Behauptung der Valenztheorie der modernen Chemie". Richarz.

---

80. ***J. Fröhlich.*** *Wechselseitige Anziehungen und Abstossungen gleichzeitig schwingender Elementarmagnete* (Math. naturw. Ber. aus Ungarn **18**, p. 90—137. 1891). — Der mathematische Inhalt gestattet keinen Auszug. G. W.

---

81. ***Chistoni.*** *Ablenkende Kraft eines festen Magneten auf einen Magnet, der sich um eine verticale Axe drehen kann* (N. Cim. (3) **30**, p. 97—113. 1891). — Die Rechnung lässt sich im Auszug nicht wohl wiedergeben. G. W.

---

82. ***S. Lemström.*** *J. J. Nervanders Galvanometer* (Acta societatis scientiarum Fennicae **17**, p. 69—90. 1891). — Eine Abhandlung zur Erinnerung an Nervander bei Gelegenheit des 50jährigen Jubiläums der Gesellschaft. G. W.

---

83. ***G. Grassi.*** *Compensirte Galvanometer von constanter Empfindlichkeit* (N. Cim. (3) 30, p. 120—125. 1891). — Zu dem gewöhnlichen in der Merdianebene befindlichen ablenkenden Kreise der Bussole wird ein Compensationskreis hinzugefügt, welcher senkrecht zum Meridian steht und vom Strom in einer Richtung durchflossen ist, sodass er der Kraft des Erdmagnetismus entgegenwirkt. Ist das Verhältniss l^2/a^2 des Quadrates des Verhältnisses der halben Nadellänge l zum Abstand a des Mittelpunktes derselben von der Peripherie des ersten Kreises, a_1 der Abstand der Nadel von der Peripherie des zweiten Kreises, sind n und n_1 die Windungszahlen der Kreise, r und r_1 ihre Radien, ist H die Horizontalcomponente des Erdmagne-

tismus, α die Ablenkung, so ist die Stromstärke annähernd $i = Hr\,tg\,\alpha/\left(2\pi(1 + A\,tg\,\alpha)\right)$ wo $A = n_1 r/n r_1$ ist. G. W.

84. ***R. A. Lehfeldt.*** *Eine galvanometrische Methode zur Messung von H* (Phil. Mag. (5) 33, p. 78—82. 1892). — Der Strom von zwei Accumulatorelementen wird durch einen Draht geleitet, dessen eines Ende und ein auf ihm schleifender Contact mit einer ein Clarkelement und ein Galvanometer enthaltenden Leitung verbunden werden. Die Enden des Drahtes werden ferner durch einen Schlüssel mit einem zweiten, einen veränderlichen Widerstand und ein Normalgalvanometer mit bekannter Galvanometerconstante G enthaltenden Zweig geleitet. Ist δ die Ablenkung der Nadel desselben, J die Stromstärke, τ der Torsionscoefficient des Aufhängefadens, ϑ die ursprüngliche Ablenkung der Nadel, so ist $\gamma G + \tau\varphi - H \sin(\delta + \vartheta) = 0$. Es werden zwei Ablenkungen nach entgegengesetzter Richtung beobachtet und daraus der Werth H berechnet. Die Stromstärken ergeben sich aus der Bestimmung der E. M. K. und des Widerstandes in absolutem Maasse. G. W.

85. ***Andr. Gray.*** *Ueber die Berechnung des Inductionscoefficienten, die Construction von Inductanznormalen und absoluten Electrodynamometern* (Phil. Mag. (5) 33, p. 62—70. 1891). — Die Berechnung der Induction zweier Spiralen auf einander entzieht sich der Berichterstattung.

Liegen zwei Rollen von den halben Längen x_2 und ξ_2 conaxial und concentrisch, sind n und n' ihre Windungszahlen, $r_2^2 = x_2^2 + a^2$, wo a der Radius der grösseren Rolle, α der der kleineren Rolle ist, so ist, wenn $\alpha > 2a/3$ und $2x_2 = \sqrt{3}a$ und $2\xi_2 = \sqrt{3}\alpha$, der Selbstinductionscoefficient

$$M = 8\pi^2 n n' a^2 \frac{x_2 \xi_2}{r_2}$$

Solches Rollensystem lässt sich als Inductanznormale benutzen.

Ist die eine Rolle klein genug, um concentrisch in das Innere der grösseren gehängt zu werden, so kann sonach ein absolutes Electrodynamometer construirt werden. Ist ϑ der Drehungswinkel beim Durchleiten des Stromes ein, so ist das Drehungsmoment $\Theta = -M \sin\vartheta$. G. W.

86. *G. G. Gerosa und G. Finzi. Ueber die Magnetisirung des Eisens in einem durch alternirende Ströme erzeugten Magnetfelde* (Rend. Lincei 7 (8), p. 253—259. 1891). — Der Verf. hatte früher beobachtet, dass der Wendepunkt der Magnetisirung des Eisens bei Durchgang eines alternirenden Stromes durch dasselbe nicht eintritt und die Magnetisirungscurve einer Geraden sich nähert, wenn das Eisen gleichzeitig in einer Spirale alternirenden magnetisirenden Strömen ausgesetzt wird auch das Maximum der Magnetisirung kleiner wird (ähnlich wie nach häufigem Hin- und Hermagnetisiren) wie schon früher beobachtet ist. Zwei Drahtbündel aus dünnem, im Zieheisen gehärtetem Draht wurden benutzt.

Der durch eine dynamoelectrische Maschine gelieferte alternirende Strom (2000 Wechsel in der Minute) wird auf ein paar Meter durch zwei parallele Argentandrähte geleitet, auf welchen je zwei Quecksilbernäpfe laufen, die mit zwei Spiralen verbunden sind, welche auf beiden Seiten eines an einem Quarzfaden aufgehängten, mit einer Spiegel versehenen, 0,5 cm langen Bündelchen von etwa 12 dünnen weichen Eisendrähten eines Bellatischen Dynamometers in der zum Meridian senkrechten Ebene in horizontaler Lage angebracht sind.

Die eine, die Magnetisirungsspirale, ist fest, die andere, die Compensationsspirale, durch eine Mikrometerschraube verschiebbar. In die erstere (111 cm lang, 1,930 cm weit, 957 Windungen) wurden Bündel von 40 je 80 cm langen weichen Eisendrähten eingelegt. Ein Bündel war hart, das andere ausgeglüht. Die Resultate sind, dass sowohl ausgeglühtes wie hartes Eisen bei diesen Versuchen keine Hysteresis zeigen. Dabei ist wie für den continuirlichen Strom das temporäre Moment für weiches Eisen immer grösser als für hartes; letzteres bewahrt den Wendepunkt, ersteres nicht mehr, indem es sich den Curven von Fröhlich nähert. Die Curven für auf- und niedersteigende magnetisirende Kräfte sind die gleichen. Das weiche und harte Eisen nähert sich viel eher der Maximalmagnetisirung als bei continuirlichen Strömen und zeigt, abgesehen von den ersten kleinen Werthen der magnetisirenden Kraft (4 Einheiten für weiches, 12 für hartes), viel kleinere magnetische Momente. G. W.

87. ***H. Bagard.*** *Ueber ein thermoelectrisches Normalelement der electromotorischen Kraft* (C. R. **113**, p. 849—851. 1891). — Als Normalelement schlägt der Verf. ein Thermoelement amalgamirtes Zink ($0,0_35$ Zink auf 1 Quecksilber, welche unter einer Schicht Zinksulfat gemischt werden) und bei 0° concentirte Zinkvitriollösung vor. Das Element besteht aus drei Röhren *A B C*, welche das Amalgam und die Zinklösung übereinander enthalten. *A* ist durch Wasserdampf auf 100°, *B* und *C* sind durch schmelzendes Eis auf 0° erhalten. Die Sulfatlösungen in *A* und *B* communiciren durch einen mit derselben Flüssigkeit gefüllten Heber, ebenso die Amalgame in *A* und *C* durch einen mit Amalgam gefüllten. Platinelectroden tauchen in die Amalgame in *B* und *C*; das Sulfat in *A* ist mit einer Paraffinschicht bedeckt. Die electromotorische Kraft ist $E_0^{100} = 0,1167$ Volt, auf 0,0001 Volt genau.

Für verschiedene Temperaturen t ist die electromotorische Kraft $E_0^t = 0,0_21077\,t + 0,0_690$. Bei kleineren Mengen Zink, als $0,0_45$ ist das Element polarisirbar, darüber hinaus nimmt die electromotorische Kraft E_0^{100} continuirlich ab, so z. B. für $0,0_325$ bis $0,0_375$ Gwthl. Zink für 1 Gwthl. Quecksilber von 0,1197 bis 0,1150. Aendert sich die Zinkmenge um $^1/_{50}$ ihres Werthes, so ändert sich die Kraft nur um $0,0_31$ Volt.

G. W.

---

88. ***E. Boggio Lera.*** *Berechnung der electrischen Kraft bei der Entladung zwischen zwei Kugeln* (Rend. Lincei **7** (2), p. 385—393. 1891). — Es werden die electrischen Kräfte an den einander gegenüberliegenden Punkten zwischen zwei Kugeln von gleichem Radius berechnet, welche je auf gleiches Potential gebracht sind, und die Resultate mit den experimentellen Ergebnissen von Baille, Paschen, Freyberg, Bichat und Blondlot über die Schlagweiten verglichen. Die Uebereinstimmung ist sehr befriedigend. G. W.

---

89. ***A. Emo.*** *Entwickelung von Wärme in magnetischen Bündeln von verschiedener Coercitivkraft durch schnell wechselnde Magnetisirungen* (Riv. scient. Industr. Sep. 61 pp. 1890). — Nach einer sehr ausführlichen Mittheilung der bekannten Literatur theilt der Verf. seine eigenen Versuche mit, bei denen Eisendrahtbündel inmitten einer von alternirenden Strömen durch-

flossenen Spirale in einer Glasröhre befestigt sind, welche oben in ein Capillarrohr voll Alkohol endet. Die Wechselströme werden mittelst eines Quecksilbergyrotrops nach der Art desjenigen von Pohl erzeugt, der durch rotirende Räder mit einer Hebelübertragung bewegt wird und den der Verf. „Tachiantistroforeuma“ nennt.

Die noch nicht vollendeten Versuche scheinen zu ergeben, dass wahrscheinlich die Erwärmung für einen gegebenen Strom bei Bündeln von verschiedenen specifischen permanenten Magnetismen sich einem Maximum nähert und dann abnimmt. Jedenfalls steigt die Erwärmung mit der Zahl der Unterbrechungen nahezu proportional, entsprechend der Formel $y = a + bx$.

G. W.

---

90. ***E. Lagrange** und **Hoho**. Studium einer thermischen und Lichterscheinung bei der Electrolyse* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) **22**, p. 205—226. 1891; und Lum. électr. **42**, p. 401 u. 471). — Die Verf. studiren die Glimmentladungen zwischen einem Electrolyten und einem als Kathode eingesenkten Draht (vgl. Wied. El. **4**, p. 800 f.). Dieselben erscheinen in verdünnter Schwefelsäure, wenn die an einem Voltmeter von Ayrton und Perry gemessene Potentialdifferenz zwischen der Electrode und einem Punkt der Flüssigkeit sich 16 Volts nähert. Leuchtende Funken treten bei 16,08 Volts auf, dabei ist die Stromstärke veränderlich. Ihre Zahl wächst mit wachsender Potentialdifferenz und sie bilden zuletzt eine schwachgrünliche Lichthülle von der Form eines mit der Kathode conaxialen Cylinders, der sich beim Contact mit der Flüssigkeit zusammenzieht, etwa wie Quecksilber beim Eintauchen eines Glasstabes. Bei weiteren Eintauchen bleibt die siedeähnliche Bewegung der Flüssigkeit, die gleich von vornherein eintritt, bestehen, endlich geht die Erscheinung in die gewöhnliche Electrolyse über. Sie zeigt sich bei verschiedenen Metallelectroden und Flüssigkeiten. In der Lichthülle wird fast die ganze Energie des Stromes verbraucht. Die Kathode erhitzt sich dabei sehr stark, zuweilen bis zum Schmelzen, wie bekannt.

Während der Bildung der Lichthülle entsteht Wasserstoff, welcher eine etwa auf der Oberfläche oxydirte Kathode schnell

reducirt. Bei genügend tiefem Eintauchen entsteht ein schwarzes Pulver, welches die Verf. als ein Hydrür ansehen, und das fortgerissen wird. Dasselbe hindert als schlechter Leiter die Bildung der Lichthülle.

Taucht man neben der Kathode mit der Lichthülle einen zweiten unbedeckten Leiter ein, der mit der Electricitätsquelle nicht verbunden ist, so bildet sich zwischen beiden eine Art Lichtbogen, am leichtesten, wenn der Leiter eine relativ grosse Oberfläche hat. Auch dieser Leiter leuchtet, wenn seine Contactfläche nicht zu gross ist.

Mit wachsender Concentration der Schwefelsäure und einer Kupferkathode von 0,28 cm Durchmesser, welche $^1/_2$ mm tief eingesenkt ist, nimmt die zur Erzeugung der Lichthülle erforderliche Potentialdifferenz schnell ab, bleibt dann ziemlich stationär und steigt dannn wieder schnell. Der Verlauf des Widerstandes ist ein ähnlicher. Im Wesentlichen, wenn auch nicht ganz direct, wächst die Stromstärke zur Erzeugung der Lichthülle einigermaassen proportional mit der eingesenkten Oberfläche (also mit der Stromdichtigkeit) und bleibt bei gleicher Electrode und gleicher Einsenkungstiefe bei Aenderungen der E. M. K. von 76 bis 90 Volts nahe constant. Auch die Natur der Electrode hat einen Einfluss. Für eine flache Electrode ist die Stromstärke grösser, als für eine runde. Auch die Stromstärken bei constanter E. M. K. zeigen den Einfluss der Concentration.

Auch die positive Electrode leuchtet bei kleiner Oberfläche, indess nicht gleichzeitig mit der Kathode. Bei alternirenden Strömen zwischen einer grossen und deshalb sich anomal verhaltenden und einer kleinen Electrode erscheint bei langsamem Herausheben der letzteren an ihr die bekannte Erscheinung, nur entsteht durch die Hitze viel Wasserdampf und die entwickelten Gase, Sauerstoff und Wasserstoff vereinen sich unter schnell aufeinander folgenden Explosionen mit einander.

Der Widerstand der Lichthülle ist ein sehr grosser, kann aber nicht einem gewöhnlichen Uebergangswiderstand zugeschrieben werden. Vielmehr hängt er von der Natur der Electrolyten und den Theilchen der Electroden, sowie von der Gestalt der Hülle ab. Es lässt sich beweisen, dass, wenn die Lichthülle als gewöhnlicher Leiter wirkte, mit gleicher Ober-

fläche und Dicke der Hülle der Widerstand bei dünnen Drähten kleiner wäre, was indess der Erfahrung widerspricht.

G. W.

91. ***A. P. Chattok.*** *Ueber Electrisirung von Stahlnadelspitzen in Luft* (Phil. Mag. (5) 32, p. 285—303. 1891). — Eine feine Nähnadel wurde in horizontaler Lage so aufgehängt, dass ihre Spitze im Mittelpunkt eines metallischen Kugelabschnitts oder gegenüber einer ebenen Metallplatte sich befand, und die letzteren durch eine Influenzmaschine electrisirt bis die Entladung der Spitze begann; die ganze Vorrichtung wurde so weit geneigt, bis die electrostatische Anziehung zwischen Nadel und Platte durch die Wirkung der Schwere auf die Nadel eben überwunden wurde und dadurch die erstere bestimmt. Der Beginn der Entladung wurde durch ein empfindliches Galvanometer angezeigt. Die Nadel durchsetzte senkrecht einen auf gleichem Potential gehaltenen Metallschirm aus dem sie um 2 cm herausragte. Die Anziehung war nahe unabhängig von der Entfernung zwischen Nadel und gegenüberstehender Platte.

Mittels eines ähnlichen empirisch mit Funkenpotentialen geaichten Instrumentes wurden die Entladungspotentiale gemessen.

Aus der electrostatischen Anziehung und dem unter dem Mikroscop geschätzten Krümmungshalbmesser der Nadelspitze berechnet Verf. unter den (sehr wenig zutreffenden) Voraussetzungen, dass die Nadelspitze halbkugelförmig und die Electricität auf ihr gleichmässig verteilt sei, das Entladungsgefälle f und untersucht die Abhängigkeit desselben vom Krümmungsradius r der Nadelspitze, dem Druck des Gases und dem Vorzeichen der entladenen Electricität.

Für — Entladung sind die Werte von f im Allgemeinen kleiner, als für +; die Verschiedenheit nimmt mit wachsendem r ab ($r = 0{\cdot}7$ bis $58\ \mu$). Für gleichen Druck soll angeblich $f \cdot r^{0.8}$ constant sein (in Wirklichkeit variirt diese Grösse im Verhältniss von 1 : 2). Längere Dauer der Entladung erhöht den Wert von f, desgleichen Aufpoliren nach dem Gebrauch.

Bei — Entladung entsprachen dem Beginn der Entladung wesentlich andere Werte von f, als dem Aufhören, die Unterschiede nahmen mit dem Gasdruck zu. Die Zunahme von f mit dem Gasdruck ist verhältnissmässig klein.

Verf. betrachtet seine Versuche als Stützen der Hypothesen von J. J. Thomson. Hdw.

---

92. ***N. Tesla.*** *Ueber Wechselströme von grosser Schwingungszahl.* (La Nat. **19**, p. 162—167. 1891). — Durch eigens hergestellte Generatoren hat Tesla Wechselströme bis zu 30000 Stromwechseln in der Secunde erzeugt, diese auf hohe Spannung transformirt und die Entladungserscheinungen dieser hochgespannten schnell wechselnden Ströme untersucht. Durch die bedeutenden Electricitätsmengen werden die bekannten auch auf andere Weise zu erzielenden Erscheinungen bedeutend verstärkt, ohne dass sich principiell Neues ergibt. So gibt die Entladung zwischen Spitzen in Luft bei hinreichender Stärke des Primärstroms wahre Flammen. Werden kugelförmige Electroden soweit entfernt, dass die Entladung durch Luft nicht mehr übergeht, so werden zwischengeschobene Glas- oder Glimmerplatten sofort durchschlagen. In freie Luft sollen die Entladungen ebenso leicht aus einer Kugel, wie aus einer Spitze austreten. Das Ausströmen aus Metallstäben die bis zur Spitze in gute Isolirung (Ebonit) eingebettet sind, erfolgt völlig flammenartig.

Glühlampen leuchten auch, wenn der Faden gebrochen ist, ja selbst, wenn sie nur eine mit dem einen Pol des Transformators verbundene Electrode besitzen. Umgibt man zwei getrennte Electroden im Innern der Glühlampe mit feuerbeständigen Isolatoren, so geben diese ein intensives Licht. Die Leuchtkraft der Lampe mit einer Electrode wird durch Erhöhung ihrer Kapacität mittels äusserer Metallbelegung erheblich gesteigert. Erzeugt man mit Hülfe der Wechselströme ein alternirendes electrostatisches Feld zwischen zwei Platten, so lässt sich in diesem das Leuchten der Vacumröhren ohne Electroden sehr schön zeigen.

Verbindet man die Pole des Transformators mit einem Kondensator und schliesst den Kreis durch eine Funkenstrecke und, nebeneinandergeschaltet, einen dicken Kupferstab und mehrere Glühlampen, so leuchten die letzteren während der erstere kaum erwärmt wird; ja in einer Glühlampe mit geradem Kohlenfaden geht bei dieser Anordnung die Entladung

manchmal nicht durch den Kohlenfaden, sondern durch das verdünnte Gas, so dass dieses leuchtet, während jene dunkel bleibt. Hdw.

---

93. *Electrical Standards* (Nature 44, p. 434—435. 1891). — Das Comité des Board of Trade hat eine Anzahl Beschlüsse über die electrischen Einheiten gefasst, von denen wir die von den früheren abweichenden Bestimmungen angeben:

Der Werth eines Ohm ist gleich dem Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 106,3 cm (statt 106) Länge bei 0°.

Der Widerstand der B. A. U. ist gleich 0,9866 Ohm zusetzen.

Das Normalohm soll in Metall ausgeführt und eine Anzahl Copien ebenso gefertigt werden, die mit der B. A. U. verglichen werden.

Ein alternirender Strom von 1 Ampère soll heissen ein Strom, sodass die Quadratwurzel des mittleren Quadrats seiner Stärke in jedem Moment in Ampères gleich der Einheit ist.

Als Strommesser sollen electrische Waagen eingeführt werden mit bestimmten Normalgewichten.

Die electromotorische Kraft einer noch genauer zu construirenden Clarkkette bei 62° F (!) soll als 1,433 Volt genommen werden.

Der abwechselnde Druck von 1 Volt soll ein Druck sein, so dass die Quadratwurzel des mittleren Druckes in jedem Moment gleich 1 Volt ist.

Als Messapparate sollen Instrumente nach Art des Quadrantelectrometers von Sir W. Thomson oder nach dem Prinzip der Waage, wo electrostatische Kräfte durch ein bekanntes Gewicht äquilibrirt werden, angenommen werden.

Ein constanter Strom von 1 Ampère scheidet aus einer bestimmten Lösung von salpetersaurem Silber in einer Secunde 0,001115 gr Silber ab. G. W.

---

94. ***A. Schuster.*** *Electrische Notizen. 1. Das Vectorpotential* (Phil. Mag. (5) 32, p. 9—20. 1891). — Nach Maxwell sind die Componenten des Vectorpotentials

$$F = F' - \frac{d\chi}{dx}, \text{ u. s. w.}$$

zu setzen (vgl. Maxwell-Weinstein II, S. 310). Dagegen wendet der Verf. ein, dass χ aus den Gleichungen

$$4\pi u = \frac{d}{dy}\left(\frac{dG}{dx} - \frac{dF}{dy}\right) - \frac{d}{dz}\left(\frac{dF}{dz} - \frac{dH}{dx}\right), \text{ u. s. w.}$$

völlig verschwindet. Wenn daher $F'G'H'$ Lösungen dieser Gleichungen sind, so bleibt χ willkürlich und ist nicht an den von Maxwell dafür gegebenen Werth (Gl. 3, S. 309) gebunden. Im entgegengesetzten Falle können sie nicht durch die Beifügung der von χ abhängigen Glieder in solche Lösungen umgewandelt werden, wie der Verf. auch noch näher im Einzelnen nachweist.

Auf diese Betrachtungen wurde der Verf. durch ein specielles Problem geführt. Es handele sich darum, das magnetische Feld einer räumlichen Stromvertheilung von solcher Art anzugeben, dass die Stromlinien mit den magnetischen Inductionslinien gewisser einfacher magnetischer Systeme zusammenfallen, so dass also z. B. das electrische Potential in einem unbegrenzten homogenen Leiter ebenso gross ist, als das magnetische Potential, welches von einer einfachen magnetischen Schale herrührt. Setzt man etwa die Stromcomponenten $u = \delta\varphi/\delta x$, $v = \delta\varphi/\delta y$, $w = \delta\varphi/\delta z$ und $\varphi = x/r^3$, so fallen die Stromlinien zusammen mit den Kraftlinien, welche von einem unendlich kleinen Magnete von endlichem Momente ausgehen. Für $F'G'H$ erhält man durch Einsetzen der angegebenen Werthe in die Definitionsgleichungen der ersteren

$$F' = \frac{2\pi}{3\gamma} - \frac{2\pi x^2}{r^3}, \quad G' = -\frac{2\pi xy}{r^3}, \quad H' = -\frac{2\pi xz}{r^3},$$

welche jedoch keine Lösungen der oben angegebenen Gleichungen sind.

Der Grund hierfür ist jedoch darin zu suchen, dass die Maxwell'schen Gleichungen nur auf geschlossene Ströme anwendbar sind, welche Bedingung bei dem angegebenen Beispiele in der Nähe des Coordinatenursprunges verletzt wird. Die Stromfunktion $\varphi = x/r^3$ entspricht nämlich dem Grenzfalle einer Stromquelle und einer Stromabfuhr, welche einander unendlich nahe gerückt sind. Um zu geschlossenen Strömen zu gelangen, muss man daher noch einen diese beiden verbindenden unendlich kurzen Strom am Ursprunge hinzufügen. Durch Berücksichtigung des davon herrührenden Gliedes geht

F' über in $-2\pi(1/r + x'/r^3)$, während G' und H' ihre Werthe behalten. Durch dieses Werthsystem werden aber die oben angegebenen Gleichungen befriedigt und es stellt daher das wahre Vectorpotential für den fraglichen Fall dar.

Dieselben Betrachtungen lassen sich auch auf allgemeinere Fälle verwandter Art übertragen.

Für den Fall, dass der stromführende Körper magnetisch polarisirbar ist, giebt der Verf. für das Vectorpotential den Ausdruck

$$F = \iiint \frac{u}{r}\, dx'\, dy'\, dz' + \iiint \left(B \frac{d(1/r)}{dz'} - C \frac{d(1/r)}{dy'}\right) dx'\, dy'\, dz',$$

welcher durch die Hinzufügung des zweiten Gliedes zu den Maxwell'schen Ausdrücken die Oberflächenbedingungen an der Grenze des Körpers zu erfüllen gestattet.

Schliesslich leitet der Verf. noch ein Formelsystem ab, welches die magnetischen Kräfte stetiger Ströme in einem Leiter ausdrückt in den Stromintensitäten an der Oberfläche des Leiters; die Stromcomponenten im Innern können dabei unbekannt sein, obschon sie natürlich durch die Oberflächenwerthe implicite mit bestimmt sind. A. F.

Geschichte. Praktisches.

95. ***A. Legrand.*** *Die Abhandlung über die schwimmenden Körper (περὶ ὀχουμένων) des Archimedes. Neue Uebersetzung* (J. d. Phys. (2) **10**, p. 437—447. 1891). — Der Verf. gibt zunächst eine Uebersicht über die lateinischen Uebersetzungen der Schrift der Archimedes und liefert dann mit Unterstützuug von Brillonin eine Uebersetzung in das Französische. E. W.

---

96. ***Berthelot.*** *Zur Geschichte der mechanischen Künste und der Artillerie gegen Ende des Mittelalters* (Annales de Chimie et de Physique (6) **24**, p. 433—521. 1891). — Etwa 145, von kurzen Erläuterungen begleitete, in Photogravure reproducirte Illustrationen aus Handschriften des 15. Jahrhunderts, welche z. Th. auf den berühmten Mechaniker Marianus Jacobus,

genannt Taccola, von Siena zurückgehen. Dieselben bieten Darstellungen verschiedener Maschinen, besonders zu Kriegszwecken, dar und sind für die Geschichte der angewandten Mechanik von Bedeutung. Es werden vorgeführt: Kanonen und Mörser verschiedener Art, Angriffsthürme, ein hussitischer Kriegswagen, Hebeinstrumente und Baukrahnen, fliegende Brücken und Pontons, Panzerschiffe; Thiere, Wagen und Schiffe, die als Brander dienen sollten, Blasebälge, Pulvermühlen u. dgl. Ferner Räder um Wasser in die Höhe zu heben, Kaminanlagen, ein Nürnberger Instrument um Röhren zu bohren, eine Venezianische Schleifmaschine für Edelsteine, ein Taucherhelm und Boote, welche statt mit Rudern durch Räder fortbewegt werden.

A. W.

---

97. ***Samuel Thomas von Sömmering** und sein Denkmal von Dr. med. Leopold Laquer* (8°. 12 pp. Mit einer Abbildung. Frankfurt a. M., Osterrith 1891). — Der Inhalt ergiebt sich aus dem Titel und soll eine Anregung zur Errichtung eines Denkmals für Sömmering geben. G. W.

---

98 u. 99. ***E. Riecke.*** *Rudolf Clausius* (Rede gehalten entl. Sitzung der K. Ges. d. Wissensch. am 1. Dec. 1889. 39 pp. Göttingen). — *Wilhelm Weber* (ibid. am 5. Dez. 1891. 44 pp. Göttingen). — Auf diese Nekrologe der beiden verstorbenen berühmten Physiker werde noch besonders hingewiesen.

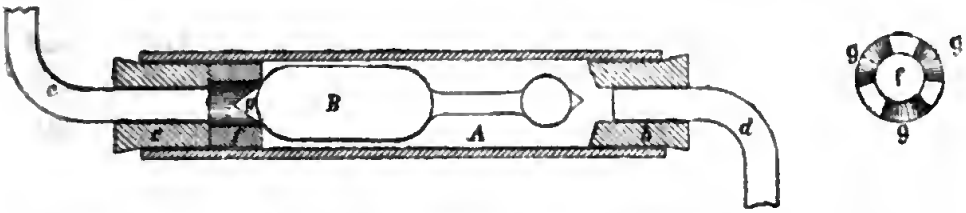
E. W.

---

100. ***Teclu.*** *Universalbrenner* (Chem. Centralbl. 63, Bd. I, p. 49. 1892). — Das Brennerrohr dieses sehr kräftig wirkenden Gasbrenners ist unten kegelförmig erweitert und wird zur Regulirung der Luftzufuhr durch eine auf- und abzuschraubende horizontale Platte mehr oder weniger verschlossen; der Gaszufluss wird regulirt durch ein Kegelventil mit Schraube. F. Hugershoff in Leipzig liefert diesen Brenner in zwei Grössen: Brennerrohr 10, resp. 15 cm lang und 12, resp. 20 mm weit; es gehören zu demselben 3 Aufsätze: ein Pilzbrenner (zum Ersatz eines Gasofens), ein Kreuzbrenner und ein Schlitzbrenner, in dem man mit Leichtigkeit selbst starke Röhren aus böhmischem Glase biegen kann. Kl.

---

101. ***C. Haase.*** *Rückschlagsventil für Wasserstrahl-Luftpumpen* (Chem.-Ztg **16**, p. 113. 1892). — *A* ist ein etwas starkwandiges Glasrohr, in welches die durchbohrten Gummistopfen *b* und *c* fest einpassen. *d* ist ein Glasrohr, welches zum Vacuum führt und nicht ganz durch den Stopfen *b* reicht, sondern ca. 8 mm zurücksteht, um dichten Abschluss des Schwimmerventils zu



ermöglichen. *e* führt zur Wasserstrahlpumpe. *f* ist ein Gummiring mit drei Einschnitten *g*, welche beim Aufsitzen des Schwimmerventils *B* auf dem Ringe den Durchgang der Luft etc. gestatten. Das Schwimmerventil *B* ist hier aus einem abgebrochenen Aräometer hergestellt, aus welchem die Schrotfüllung entfernt und welches dann zugeschmolzen wurde.

Vermindert sich der Druck im Wasserzuleitungsrohr, so tritt durch *e* Wasser zurück, hebt *B* leicht in die Höhe und schliesst bei *b* dicht ab. Der Zwischenraum zwischen Schwimmer und Glasrohr mit 1 mm genügt vollkommen, das Ventil kann selbstverständlich nur stehend angewendet werden.

E. W.

Bücher.

102. ***Bechhold's*** *Handlexikon der Naturwissenschaften und Medicin, bearbeitet von A. Velde, W. Schauf, V. Löwenthal, J. Bechhold* (Frankfurt a. M., H. Bechhold, Lief. 2—6, p. 65—384). — Ueber die ersten Lieferungen ist bereits Beibl. **15**, p. 66 referirt. Die vorliegenden reichen von Ausscheidung bis Grundgewebe. Einige kleine Fehler, so ist Eis in der Nähe von 0° plastisch (s. Gletscher), lassen sich auch wohl bei einer 2. Auflage vermeiden. E. W.

---

103. ***J. Berendes.*** *Die Pharmacie bei den alten Culturvölkern* (Mit einer Tafel und einer Karte. II. 8. 220 S.

M. 8. Halle a S., Tausch & Grosse 1891). — Für den ersten Band des Werkes vgl. Beibl. 15, p. 668, der zweite behandelt zunächst die Pharmacie in der Römerzeit bis in das 7. Jahrhundert hinab, unter besonderer Betonung der einschlagenden Werke des Celsus, Plinius, Galen und Oribasius, während die übrigen pharmakologischen und medicinischen Autoren nur kurz angeführt werden. Dann folgen die Araber bis in das 13. Jahrhundert. Hier werden ausführlicher besprochen Geber mit Abbildung einiger von ihm verwendeten Apparate, Rhazes, Mesue und Avicenna, mehrerer anderer Schriftsteller wird mit einigen Worten gedacht. Den letzten Abschnitt bildet eine ganz kurze, von einer Karte begleitete Uebersicht antiker Handelswege zwischen Indien und dem Westen, und eine Besprechung des nach dem Verf. um die Mitte des ersten Jahrhunderts n. Chr. entstandenen Periplus des erythräischen Meeres unter Hervorhebung der in ihm aufgeführten Producte, ihrer Herkunftsorte und der Stapelplätze, nach denen sie verfrachtet wurden. Eingehende Register beschliessen das Werk.

A. W.

---

104. ***Th. H. Blakesley.*** *Die electrischen Wechselströme* (übersetzt von Clarence P. Feldmann. 8°. 101 pp. mit 31 Fig. 1891. Springer & Oldenbourg). — Die Aufgaben, betreffend die Wirkungen und Eigenschaften von Strömen, welche von harmonisch variirenden E. M. K. erzeugt werden, werden mit Verwendung der geometrischen Methode behandelt, sowohl in Bezug auf die Selbst- und gegenseitige Induction, als auch bei Einschaltung eines oder mehrerer Condensatoren und in Betreff des Telephones und der Dynamomaschine. G. W.

---

105. ***J. Chappuis*** *und* ***A. Berget.*** *Leçons de Physique générale. Tome III. Acoustique, Optique, Electrooptique* (Paris, Gauthier-Villars et fils. 1892. 390 pp.). — In derselben klaren Weise sind wie in den früheren Bänden die übrigen Theile der Physik so sind die im obigen Titel aufgeführten Gebiete behandelt; im grossen und ganzen ist auch der neueren Literatur befriedigend Rechnung getragen. E. W.

---

106. ***A. Ditte.*** *Leçons sur les Métaux* (Sec. Fasc. 4°. 667 pp. Paris, Dunod 1891). — Ueber den ersten Band

dieses Werkes haben wir schon früher günstig berichten können. Der vorliegende zweite führt das Werk zu Ende. Einen noch höheren Werth hätte das ganze Werk gehabt, wenn es mit Litteraturnachweisen versehen gewesen wäre. E. W.

---

107. ***P. Duhem.*** *Leçons sur l'électricité et le magnétisme. Th. II. Les aimants et les corps diélectriques* (gr. 8°. 480 pp. Paris, Gauthier Villars et fils 1891). — Der zweite Band schliesst sich in seiner Behandlung völlig dem ersten an, über welchen schon Beibl. 15, p. 671 berichtet worden ist. G. W.

---

108. ***G. Errera.*** *Lezioni sulla polarimetria* (Torino, Guadagnini e Candellero 1891. 8°. 228 pp.). — Der Verf. gibt eine recht vollständige Darstellung unserer Kenntnisse über die Drehung der Polarisationsebene, ohne freilich auf die Theorie näher einzugehen. Das Werk zerfällt in folgende Theile: 1) Natur des Lichtes. 2) Natur und Zusammensetzung der Schwingungen. 3) Drehung der Polarisationsebene. 4) Polarisatoren und Analysatoren. 5) Polarimeter. 6) Physikalische Gesetze der Drehung der Polarisationsebene. 7) Spec. Drehvermögen. 8) Anwendungen. 9) Beziehungen zwischen dem Drehvermögen und der Krystallform. 10) Beziehungen zwischen dem Drehvermögen und der chem. Constitution. 11) Derivate activer Substanzen. Moleculares Drehvermögen. 12) Das Drehvermögen modificirende Ursachen 13) Verdoppelung activer Verbindungen. Künstliche Herstellung aktiver Substanzen. 14) Magnetische Drehung. 15) Anhang. Zusätze. Bibliographie. E. W.

---

109. ***C. Fliedner.*** *Aufgaben aus der Physik nebst einem Anhange, physikalische Tabellen enthaltend. Zum Gebrauch für Lehrer und Schüler in höheren Unterrichtsanstalten und besonders beim Sebstunterricht* (7. Aufl. v. G. Krebs. XII u. 134 pp. Tabellen 34 pp. M. 2,40. Auflösungen dazu 196 pp. M. 3,60). — Mit Recht hebt der Verfasser hervor, dass Vortrag und Experiment durch Uebungen ergänzt werden müssen; eine grosse Anzahl von Aufgaben ist in dem vorliegenden Bande zusammengestellt, die nicht allein die rechnerische Auflösung bestimmter Probleme, sondern auch die Beantwortung allge-

meiner Fragen umfassen. Bei einer neuen Auflage wäre es wünschenswerth, wenn alle Lothe, Pfunde, Fusse verschwänden und nur das metrische Maasssystem beibehalten würde. Anzuerkennen ist, dass meist die Zahlen in den Beispielen nicht zu viele Stellen enthalten. E. W.

---

110. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1885* (XII. 2. Abth. Physik d. Aethers, redig. v. E. Budde, L u. 896 pp. 3. Abth. Phys. d. Erde, redig. v. B. Schwalbe, LXIV. u. 1113. Berlin G. Reimer 1891). — Wir weisen nur auf das Erscheinen weiterer zwei Bände dieses für die Physiker unentbehrlichen Hülfsmittels hin. E. W.

111. ***Carl Glücksmann.*** *Kritische Studien im Bereiche der Fundamentalanschauungen der theoretischen Chemie. I. Theil: Ueber die Quantivalenz* (Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1891. 63 pp.). — Der Verf. unterwirft die Ansichten der heutigen Chemie über die Valenz einer kritischen Sichtung und findet dieselben unlogisch und unhaltbar. „Statt das Wesen der Valenzverschiedenheit ausserhalb des Atoms zu suchen, wie es die physikalische Richtung der modernen Chemie unternimmt, statt die Valenzverschiedenheit der Stöchiometrie durch unterschiedliche Selbstsättigung zu erklären, wie die Atomverkettungslehre", nimmt er an, dass es sich in den Fällen der Valenzverschiedenheit um secundäre, innerhalb der Stoffeinheit begründete Erscheinungen handle.

Die „Lösung des Gesetzes der multiplen Proportionen" liegt für den Verf. in der Rückkehr zur Aequivalenz; sämmtliche diesem Gesetze gehorchenden Verbindungen lassen sich nach ihm auffassen als hervorgegangen aus einer einzigen, der einfachsten und analytischen Processen gegenüber beständigsten der betr. Reihe. Nur diese „primären" Verbindungen sind unmittelbar in ihre Elementarbestandtheile zerlegbar und bauen sich unmittelbar aus ihnen auf. So ist im Kohlenoxyd das Kohlenstoffatom äquivalent dem Sauerstoffatom; in der Kohlensäure sind nicht beide Sauerstoffatome gleichartig an das Kohlenstoffatom gebunden, sondern CO an O, also CO äquivalent dem O. Diese Auffassungsweise erinnert an die Moleculardadditionen; eine Erklärung für die Thatsache selbst vermag auch sie nicht zu geben. K. S.

---

112. ***Andr. Jamieson.*** *Elemente des Magnetismus und der Electricität, insbesondere für Electrotechniker* (Uebersetzt und mit Zusätzen versehen von Dr. J. Kollert. 8°. 480 pp., mit 330 Textfiguren u. 1 Tafel. Leipzig, Quandt & Händel 1891). — Das Buch enthält in Form von Vorlesungen in einer ungewöhnlichen Anordnung, bei der nicht gerade von den einfachsten Erscheinungen angefangen ist, erstens den Magnetismus, dann die Lehre vom electrischen Strom, zuletzt die Electrostatik. Jeder Vorlesung sind Fragen beigefügt, die in Glasgow den Examinirenden vorgelegt werden. Am Ende jedes Theiles sind Anweisungen zur Anfertigung von Apparaten und Anstellung der Hauptversuche gegeben. Erstere Angaben, für Anfertigung von Apparaten, welche ein Physiker wohl besser einem Mechaniker überliesse, können für einen angehenden Techniker in gewissen Fällen wohl von Werth sein, namentlich wenn er selbst später etwa als Mechaniker Apparate anfertigen will. Die Uebersetzung ist dem Gegenstand durchaus angemessen. G. W.

---

113. ***J. Joubert.*** *Traité élémentaire d'Electricité. 2 éd.* (kl. 8°. 535 pp. 371 Fig. im Text. Paris, Masson 1891). — In der zweiten Auflage dieses schätzenswerthen Buches sind mannigfache Verbesserungen und Aenderungen vorgenommen worden, namentlich im Magnetismus, Electromagnetismus und bei den Wechselströmen. G. W.

---

114. ***H. Leblond.*** *Electricité expérimentale et pratique. Cours professé à l'école des officiers Torpilleurs* (3 Vols. 8°. I. 285, II. 273 u. III 763 pp. Paris u. Nancy, Berger-Levrault & Co. 1889—1890). — Zu den Beibl. **14**, p. 328 besprochenen beiden ersten Bänden des Werkes ist ein dritter hinzugekommen, in dessen erster Abtheilung die verschiedenen magnet-electrischen Maschinen, die Ketten und Accumulatoren, überwiegend die französisch-englischen, immer mit werthvollen practischen Angaben behandelt werden. Die zweite Hälfte enthält die Leitungen, Stromvertheilungen, die Lichtbogen und Glühlampen, ihre Installation an Bord, die Motoren und Telephone, freilich überall überwiegend die französischen und englischen Constructionen. Das practische Interesse tritt nirgends, wie es dem

Zwecke entspricht, hinter dem theoretischen zurück, welches aber ebenfalls als Grundlage stets zu vollkommener Geltung kommt. G. W.

---

115. ***D. Mendelejeff.*** *Grundlagen der Chemie, aus dem Russischen übersetzt von L. Jawein und A. Thillot* (8. [Schluss] Lief., p. 1009—1127. St. Petersburg. C. Ricker 1891). — Mit dieser Lieferung ist das vortreffliche Werk, über das wir schon früher zu berichten hatten, zu Ende geführt. E. W.

116—118. ***Ostwald's Classiker*** *der exakten Wissenschaften. Nr. 30. S. Cannizzaro. Abriss eines Lehrganges der theoretischen Chemie, vorgetragen an der K. Universität Genua* (1858. p. 1—43). — *Die Dissociation oder die Zersetzung der Körper unter dem Einfluss der Wärme von M. H. Saint-Claire Deville. Betrachtungen von S. Cannizzaro* (43—46). — *Zur Erklärung ungewöhnlicher Condensationen von Dämpfen von Kopp. Bemerkungen von S. Cannizzaro* (47—50. Anmerkungen 60—61. 1891, übersetzt von Miolati, herausgeg. von L. Meyer). — Von besonderer Bedeutung ist die erste Schrift, in der zum ersten Mal die Grundlagen der modernen theoretischen Chemie gelegt werden. Sehr werthvoll ist die historisch kritische Darstellung der älteren Anschauungen und der Kämpfe, die sich an sie anknüpfen von L. Meyer. E. W.

---

119. ***Ostwald's Classiker.*** *L. Wilhelmy. Ueber das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker stattfindet* (1850. 47 pp. Herausgegeb. von Ostwald). — Die Abhandlung enthält die erste Untersuchung, in der es gelungen ist, den zeitlichen Verlauf der Reactionen zu verfolgen. Ein Lebenslauf Wilhelmys von Quincke ist beigegeben. E. W.

---

120. ***H. Poincaré.*** *Electricität und Optik. Vorlesungen. Deutsche Ausgabe von W. Jäger und E. Gumlich* (VIII u. pp. 248. Berlin. Julius Springer. 1891). — Das bereits p. 146 in seinem ersten und p. 672 in seinem zweiten Theile besprochene werthvolle Werk erscheint im Vorliegenden in getreuer deutscher Uebersetzung. Der vorliegende erste Band enthält nur an einigen Stellen kleinere erläuternde Zusätze. Dagegen haben

die Verf. in dankenswerther Weise die wichtigsten der kleineren Versehen verbessert, die sich in die Formeln des französischen Originales eingeschlichen hatten; die Uebersetzung des zweiten Bandes wird demnächst erscheinen. Eb.

---

121. ***H. Poincaré.*** *Thermodynamik. Vorlesungen gehalten während des ersten Semesters 1888/89, redigirt von J. Blondin* (Paris, G. Carré. 1892. XIX u. 432 pp.). — Der Verf. baut die Thermodynamik von dem „Mayer'schen Princip" und dem Clausius'schen Princip aus auf und behandelt alle einschlägigen Fragen. Besonders interessant ist das Schlussresultat. Es giebt zwei Arten von Mechanismen. Man kann sich das Universum gebildet denken aus Atomen die auf einander keine Fernwirkungen ausüben können, und die sich nach verschiedenen Richtungen und zwar in gerader Linie bewegen, bis diese Richtung durch Stösse modificirt werden. Die Gesetze des Stosses sind die gleichen, wie bei elastischen Körpern. Oder man kann annehmen, dass die Atome Fernewirkungen auf einander ausüben nnd dass die Wechselwirkungen der Atome sich je nach der Entfernung auf Anziehungen oder Abstossungen reducirten, die nur von der Entfernung abhängt. Die erste Anschauung ist offenbar nur ein Specialfall der zweiten. Poincaré zeigt, dass beide mit den Principien der Thermodynamik unverträglich sind. E. W.

---

122. ***A. Schülke.*** *Electricität und Magnetismus. II. Electrische Ströme nach den neueren Anschauungen für Schulen dargestellt* (Progr. d. Realgymn. zu Osterode in Ostpr. 16 pp. 1891). — Eine Uebersicht der bekannten Erscheinungen unter Benutzung der Magnetkraftlinien. G. W.

---

123. ***J. L. Soret.*** *Des conditions physiques de la perception du beau* (8°. VII u. 333 pp. Genève Georg 1892). — Der leider zu früh verstorbene Verf. hatte sich in seinen späteren Lebensjahren mit besonderem Interesse dem Grenzgebiet zwischen Physik und Aesthetik zugewandt und in einer Reihe von Arbeiten die Ergebnisse veröffentlicht. Mit der Zusammenstellung seiner Resultate beschäftigt hat ihn der Tod überrascht. Sein Sohn Ch. Soret und M. Debrit haben seine hinterlassenen

Manuscripte publicirt und uns dadurch ein äusserst anregendes Werk erhalten. E. W.

---

124. ***A. von Urbanitzky und S. Zeisel. Physik und Chemie*** (Lief. 29—36, p. 673—896 u. 673—797. Wien, A. Hartleben 1891). — Diese Lieferung vollendet das Werk, über das wir schon früher berichtet haben. Angefügt sind die Namen- und Sachregister. In der Physik werden Electricität und Magnetismus behandelt. E. W.

---

125. ***H. Whiting. A Course of Experiments in Physical Measurement. Part. IV. Appendix für the use of teachers*** (8°. 902—1226. Boston, Heath & Co. 1891). — In diesem letzten Theile werden im Anschluss an die in den ersten 3 Theilen angegebenen Versuche besprochen: Das Laboratorium, die Apparate, Kosten, Unterweisung, Beispiele von Beobachtungen und Berechnungen, 3 Verzeichnisse von Versuchen, wie sie bei dem Examen am Harvard College benutzt werden, Bildung von Mitteln veränderlicher Grössen, Wahrscheinlichkeit von Irrthümern, Beweise von Formeln, nützliche Formeln. — Das Buch gibt ein gutes Bild von der Art, wie der Unterricht in Amerika gegeben wird und enthält auch manches Lehrreiche für deutsche Verhältnisse. Dem Ref. scheint aber die Zeit, die zur Durchführung aller der Experimente nöthig ist gar zu lang und der Zweck des praktischen Unterrichts zu sehr in der Vorbereitung zum Examen gesucht zu werden.

E. W.

1892. No. 5.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 5.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

☞ *Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges ℳ 20.*

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, den Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Allgemeine Physik.

1. W. J. Sollas. Eine Methode zur Bestimmung [illegible] Gewichtes [illegible]
2. E. Nickel. Zur Theorie der chemischen Umsetzungsgleichungen [illegible]
3. F. Pullinger und J. A. Gardener. Die Dampfdichte des Chlorammoniums [illegible]
4. Heinr. Blochmann u. Rud. Blochmann. Vorlesungsversuch zum Nachweise der Dissociation des Salmiaks [illegible]
5. G. Jäger. Zur Theorie der Dissociation der Gase [illegible]
6. J. Borgesky und J. Zaljesky. Löslichkeit des Aluminiums in Aetzalkalien in Abhängigkeit von der Concentration der Lösung [illegible]
7. J. Traube. Versuche der gleichzeitigen Anwendung hoher Drucke und hoher Temperaturen auf chemische Reactionen [illegible]
8. F. A. H. Schreinemakers. Ueber das Gleichgewicht des Doppelsalzes von Jodblei und Jodkalium mit wässeriger Lösung [illegible]
9. D. Gernez. Untersuchung über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Bestimmung der Verbindungen, die sich in wässerigen Lösungen des Sorbites mit den sauren Molybdaten des Kaliums und Ammoniums bilden [illegible]
10. D. Gernez. Untersuchungen über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Bestimmung der Verbindungen, die durch die Wirkung der wässerigen Lösungen der Formiate auf die sauren Molybdate von Natrium und Ammonium entstehen [illegible]
11. W. Fresenius. Zur Frage der Einführung des wahren oder der Berichtigung des Mohr'schen Liters in der Massanalyse [illegible]
12. Ch. V. Burton. Eine neue Theorie über die Constitution der Materie [illegible]
13. J. R. Barrett. Ein Vorlesungsapparat zur Bestimmung der Beschleunigung durch die Schwere [illegible]
14. Daubrée. Versuche über die wahrscheinliche Rolle des Oxydes bei hohen Temperaturen unter hohen Drucken und [illegible] Geschwindigkeit bei verschiedenen geologischen Phänomenen [illegible]
15. H. Resal. Ueber Widerstand und kleine Oscillationen der Spiralfedern [illegible]

Fortsetzung am Ende des Textes

1892. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***W. J. Sollas.*** *Eine Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes* (Nature **43**, p. 404—405. 1891). — Der Verf. hebt die Vorzüge der Methode hervor, bei der aus dem Schweben in Flüssigkeiten die Dichte bestimmt wird und zwar besonders für sehr kleine Körper. E. W.

2. ***E. Nickel.*** *Zur Theorie der chemischen Umsetzungsgleichungen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **8** (6), p. 682—684. 1891). — Es werden die allgemeinen Gleichungen aufgestellt, welche nöthig sind, um zu berechnen, welche Verbindungen aus einer gegebenen Anzahl von Elementen entstehen können. Bei den Entwicklungen werden die Gesetze von der Constanz der Elemente und von den vielfachen Verbindungsverhältnissen angewendet. Blcke.

3. ***Fr. Pullinger*** *und* ***J. A. Gardener.*** *Die Dampfdichte des Chlorammonium* (Chem. News **63**, p. 80—81. 1891). — Bei 300° ist es unmöglich NH_4Cl in einer Atmosphäre von Ammoniak zu verdampfen, während es sich in Luft schnell verflüchtigt. Bei 360° ist die Dichte von NH_4Cl 1,128—1,141, in Luft 0,944, also kleiner. E. W.

4. ***Reinh. Blochmann*** *und* ***Rud. Blochmann.*** *Vorlesungsversuch zum Nachweise der Dissociation des Salmiaks* (Chem. Ber. **24**, p. 2765—66. 1891). — Da Ammoniak schneller diffundirt als Chlorwasserstoff, so lässt sich die Dissociation des Salmiaks leicht zeigen, wenn man ca 50 mg des letzteren in einem senkrechten schwer schmelzbaren Probirrohr von 12 bis 15 cm Länge und 8—9 mm innerer Weite im Bunsenbrenner

kräftig erhitzt; ein auf die Mündung des Röhrchens gelegtes feuchtes Stück rothes Lakmuspapier wird alsbald blau; erneuert man das Papier mehrmals, bis keine Bläuung mehr eintritt, so röthet sich bald darauf aufgelegtes blaues Lakmuspapier. Kl.

---

5. ***G. Jäger.*** *Zur Theorie der Dissociation der Gase* (Wien. Ber. **100**, p. 1182—1192. 12. Nov. 1891). — Verf. geht von dem Grundgedanken aus, dass der Beginn der Dissociation eines Molecüls an eine gewisse Temperaturgrenze und dementsprechend an eine gewisse Grenze seiner kinetischen Energie gebunden ist. Der stationäre Zustand tritt ein, wenn gleichviel Molecüle sich dissociiren und associiren. Die Theilmolecüle seien, wie bei Salpetersäure und Joddampf gleichartig.

Die Zahl der nichtdissociirten Molecüle, welche eine zwischen ω und $\omega + d\omega$ gelegene Geschwindigkeit besitzen, ist durch das Maxwell'sche Gesetz in Form eines Differentialausdruckes gegeben. Nimmt man an, dass die Dissociationsgeschwindigkeit eines Molecüls seiner progressiven Geschwindigkeit ω proportional ist, so ist das Integral des obigen Ausdruckes ausgedehnt von der unteren Geschwindigkeitsgrenze, bei der Dissociation beginnt, bis $\omega = \infty$, ein Maass für die Zahl der in der Zeiteinheit zerfallenden Molecüle.

Nach Maxwell's Vertheilungsgesetz lässt sich die Zahl der Zusammenstösse, die ein Partialmolecül in der Zeiteinheit so erfährt, dass die Geschwindigkeit desselben unter einer gewissen Grenze verbleibt, berechnen und ebenso die Wahrscheinlichkeit, dass auch die Geschwindigkeit der gestossenen Molecüle denselben Werth nicht übersteigt. Damit gewinnt man einen Ausdruck für die Zahl der Molecüle, die sich in der Zeiteinheit vereinigen.

Durch hier nicht wiederzugebende Rechnungen gelangt Verf. zu folgendem Ausdrucke für die Abhängigkeit der Dichte d des Gases von der Temperatur

$$d = \frac{d_0}{1 + \frac{1}{\sqrt{1+c}}}.$$

Dabei ist $c = a_1 e^{\gamma/1+\alpha t}/(1+\alpha t)^3$ wo a_1 und γ zwei Constante und $\alpha = 1/273$ bedeuten, d_0 ist die grösstmögliche

Dichte des Gases, bei der gar keine dissociirten Molecüle vorhanden sind.

Die Formel gibt für Untersalpetersäure sehr gut übereinstimmende Resultate. Für die Dissociationstemperatur eines Molecüls ergibt sich $t > 6000^0$, eine ganz unerwartet hohe Zahl, die mit den gewöhnlichen Ansichten in Widerspruch steht. Kčk.

6. ***J. Bogussky** und **J. Zaljesky**. Lösungsgeschwindigkeit des Aluminiums in Aetzalkalien in Abhängigkeit von der Concentration der Lösung* (Chem. Cbl. 61, Bd. 1. p. 576. 1890). — Tritt nach dem Vorbereitungsstadium ein regelmässiger Verlauf der Reaction ein, so ändert sich die Lösungsgeschwindigkeit des Aluminiums in den untersuchten Concentrationsgrenzen langsamer, als sich die Veränderung der Concentration der Lösung vollzieht. In der Lösung bildet sich ein Aluminat von der Formel $AlMH_2O_3$. E. W.

7. ***J. Traube**. Versuche der gleichzeitigen Anwendung hohen Druckes und hoher Temperaturen auf chemische Reactionen* (Verhandlg. d. Naturforscher. Bremen 1890, p. 103. 1891). — Lösungen von Schwefel und Jod wurden in verschiedenen Lösungsmitteln in kleinen dickwandigen, zugeschmolzenen Röhren theilweise über die kritische Temperatur erhitzt. Bei Lösungen von Jod trat meist eine mit Farbenänderung verbundene chemische Reaction ein, und zwar oft oberhalb der kritischen Temperatur, so bei Aether und Alkohol. Chloroform zeigte bei Gegenwart von flüssigem Schwefel auch bei grösseren Füllungen der Röhrchen bei der kritischen Temperatur keine plötzliche starke Volumenzunahme, sondern das Volumen desselben verminderte sich ganz allmählich bis die Substanz zuletzt ganz verdampft war. E. W.

8. ***F. A. H. Schreinemakers**. Ueber das Gleichgewicht des Doppelsalzes von Jodblei und Jodkalium mit wässeriger Lösung* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9 (1), p. 57—77. 1892). — Der Verf. beschäftigt sich mit der Untersuchung der Löslichkeit des Doppelsalzes von PbJ_2 und KJ in Wasser, welches dadurch ausgezeichnet ist, dass es nur innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalls ohne Zersetzung löslich ist.

Zwischen H_2O, PbJ_2 und KJ gibt es zwei Systeme von vollständigem heterogenen Gleichgewicht, nämlich:

System A.	*System B.*
3 Componenten H_2O, PbJ_2, KJ.	3 Componenten H_2O, PbJ_2, KJ.
4 Phasen 1) Gas (H_2O-Dampf),	4 Phasen 1) Gas (H_2O-Dampf),
2) die Lösung,	2) die Lösung,
3) Doppelsalz,	3) Doppelsalz,
4) PbJ_2.	4) KJ.

Es wurde innerhalb eines grossen Temperaturintervalls die Zusammensetzung beider Systeme untersucht; die dabei benutzten Bestimmungsmethoden sind ausführlich beschrieben. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt in einem Coordinatensystem, dessen Abscissen den Temperaturen, dessen Ordinaten der Anzahl der Molecüle PbJ_2 resp. K_2J_2 auf 1000 Molecüle Wasser bei beiden Systemen entsprechen; man erhält so für jedes System zwei Curven, deren Schnittpunkte die Temperaturgrenzen liefern, innerhalb deren das Doppelsalz ohne Zersetzung löslich ist, diese sind 144° und 203°, und zwar wird unterhalb 144° PbJ_2, oberhalb 203 KJ abgespalten. Der Druck ist dabei immer der Dampfdruck der Lösung. Das Doppelsalz enthält $2\frac{1}{2}$ Molecüle H_2O.

Gibt man für eine beliebige Temperatur innerhalb dieses Intervalls die Verhältnisse in einem Coordinatensystem wieder, dessen Abscissen dem K_2J_2-Gehalt der Lösung auf 1000 Molecüle H_2O, dessen Ordinaten dem PbJ_2-Gehalt ebenfalls auf 1000 Molecüle H_2O entsprechen, so besteht die Isotherme aus drei Curvenstücken, deren jedes einem unvollständigen heterogenen Gleichgewicht mit drei Phasen entspricht und zwar geht das erste Curvenstück von einem Punkt der Abscissenaxe aus mit schwacher convexer Krümmung gegen die Ordinatenaxe, wobei es sich allmählich von dieser entfernt; es entspricht dem Gleichgewicht zwischen H_2O-Dampf, Lösung (H_2O, PbJ_2 und KJ) und festem KJ.

Das zweite geht vom Endpunkte des ersten Stückes aus, ist convex gegen die Abscissenaxe gekrümmt, nähert sich dieser anfangs und entfernt sich dann wieder, im ganzen ist es gegen die Ordinatenaxe gerichtet; es entspricht dem Gleichgewicht zwischen H_2O-Dampf, Lösung (H_2O, PbJ_2 und KJ) und festem Doppelsalz; *ein* Punkt dieses Stückes entspricht der reinen Löslichkeit des Doppelsalzes; das dritte

Stück verbindet den Endpunkt des zweiten mit einem Punkt der Ordinatenaxe, ist concav gegen diese gekrümmt und nähert sich im ganzen der Abscissenaxe; es entspricht dem unvollständigen heterogenen Gleichgewicht zwischen H_2O-Dampf, Lösung (H_2O, PbJ_2 und KJ) und festem PbJ_2. Der Schnittpunkt der Isothermen mit der Abscissenaxe stellt ein vollständig heterogenes Gleichgewicht zwischen H_2O und K_2J_2 mit drei Phasen dar; der Schnittpunkt mit der Ordinatenaxe ein vollständiges heterogenes Gleichgewicht von H_2O und PbJ_2 mit drei Phasen, die Schnittpunkte des zweiten Stückes mit dem ersten und dritten entsprechen den schon erwähnten vollständigen heterogenen Gleichgewichten von je drei Körpern mit vier Phasen. Lässt man die Isothermen für verschiedene Temperaturen continuirlich im Raume folgen, so erhält man in einem dreiaxigen rechtwinkligen Coordinatensystem, dessen dritte Axe den Temperaturen entspricht, eine Fläche, welche alle Verhältnisse wiedergibt. Man kann auch in der ursprünglichen Coordinatenebene für sämmtliche Temperaturen die verschiedenen Isothermen zeichnen, dann liegen die der reinen Löslichkeit des Doppelsalzes entsprechenden Punkte der zweiten Curvenstücke auf einer durch den Anfangspunkt gehenden Geraden.

Zum Schluss wird noch die Frage berührt, ob für dieses Doppelsalz eine Umwandlungstemperatur existirt; diese Frage wird verneint.

Im Uebrigen hat sich das Verhalten des Doppelsalzes vollkommen in Uebereinstimmung mit der Gibbs'schen Phasenregel ergeben. Blcke.

---

9. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Berechnung der Verbindungen, die sich in wässerigen Lösungen des Sorbites mit den sauren Molybdaten des Kaliums und Ammoniums bilden* (C. R. **113**, p. 1031—1033. 1891). — Die Untersuchungen bewegen sich in ähnlicher Richtung wie die früher besprochenen. Wir heben nur hervor, dass schon ein Zusatz von $^1/_{84}$ Mol. des Salzes die ursprüngliche negative Drehung in eine positive verwandelt. E. W.

10. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Anwendung der Messung des Drehvermögens auf die Bestimmung der Verbindungen, die durch die Wirkung der wässerigen Lösungen des Perseït auf die sauren Molybdate von Natrium und Ammonium entstehen* (C. R. **114**, p. 480—482. 1892). — Untersuchungen, analog den früher referirten, von wesentlich chemischem Interesse. E. W.

11. ***W. Fresenius.*** *Zur Frage der Einführung des wahren oder der Beibehaltung des Mohr'schen Liters in der Maassanalyse* (Ztschr. f. analyt. Chem. **30**, p. 461—465. 1891). — Der Verf. spricht sich für die Beibehaltung des von Mohr eingeführten Liters (das Volumen eines in der Luft mit Messinggewichten abgewogenen Kilogramms Wasser von 17,5° C.) aus praktischen Gründen aus. E. W.

12. ***Ch. V. Burton.*** *Eine neue Theorie über die Constitution der Materie* (Chem. News **64**, p. 282. 1891). — Man soll im Aether eine Vertheilung von Spannungen haben können, die mit sich selbst im Gleichgewicht ist, diese Vertheilung heisst „Spannungsfigur, strain figure". Ein Atom ist eine Aggregation von Spannungsfiguren. Die Bewegung der Materie besteht in einer Uebertragung einer Spannungsfigur von einem Ort zu einem andern. E. W.

13. ***J. R. Barrell.*** *Ein Vorlesungsapparat zur Bestimmung der Beschleunigung durch die Schwere* (Chem. News **63**, p. 49. 1891). — Eine Zahl Eisenkugeln fallen durch eine bestimmte Höhe und zwar beginnt die zweite zu fallen, wenn die erste ihr Ziel erreicht hat etc. Der Apparat beruht auf der Anwendung von Electromagneten. E. W.

14. ***Daubrée.*** *Versuche über die wahrscheinliche Rolle der Gase bei hohen Temperaturen unter hohen Drucken und bei grosser Geschwindigkeit bei verschiedenen geologischen Phänomenen* (C. R. **113**, p. 241—246. 1891). — Versuche in ähnlicher Weise wie die Beibl. **15**, p. 694 besprochenen. E. W.

15. ***H. Resal.*** *Ueber Widerstand und kleine Deformationen der Spiralfedern* (C. R. **114**, p. 37—41, 99—102. 1892). —

Der Verf. gibt allgemeine Formeln für die Deformation von Spiralfedern. Vorausgesetzt wird, dass ein Ende der Spirale, welche von den Mittelpunkten aller Querschnitte gebildet wird, derart befestigt ist, dass sowohl die Tangente als auch die Schmiegungsebene in diesem Ende sich nicht ändern kann und dass eine Hauptträgheitsaxe des Querschnitts in die Richtung der Hauptnormale fällt.

Bei den Anwendungen auf Spiralfedern von rechteckigem und kreisförmigem Querschnitt wird die berechnete Verlängerung durch eine Kraft hervorgebracht, welche am freien Ende parallel zur Axe des Cylinders wirkt, um dessen Oberfläche die Spirale sich windet. Ist i der Winkel, welchen die Tangente in jedem Spiralenpunkt mit dem Cylinderquerschnitt bildet, so ergibt sich bei rechteckigem Querschnitt der Feder eine von i abhängige Grenze des Verhältnisses seiner Seiten, so dass jenseits derselben die Feder sich durch die Belastung nicht verlängert, sondern verkürzt.

Ohne Specialisirung der Querschnittsform werden noch folgende zwei Fälle behandelt: 1. Die Feder verlängert sich über ihr freies Ende hinaus in einen wenig gekrümmten Theil, der allmählich in die Cylinderaxe übergeht und dort von einer Kraft in Richtung der Axe angegriffen wird; 2. im freien Ende ist ein Stab befestigt, der den Cylinderquerschnitt berührt; am Ende desselben wirkt senkrecht zu ihm in der Ebene des Cylinderquerschnitts eine Kraft; ihre Wirkung ist eine Verkürzung der Feder, welche im Vergleich zu den Verlängerungen in den vorigen Fällen von der Ordnung des *sin i* ist. In der Praxis ist zumeist $i = 11^0$. Lck.

---

16. ***A. Kurz.*** *Die thermische und mechanische Ausdehnung des Kautschuks.* Zweite Mittheilung (Exners Rep. **27**, p. 631—639. 1891). — Russner setzte (Wied. Ann. **43**, p. 533. 1891) die thermische Ausdehnung $v = v_0(1 + at + bt^2 + ct^3)$ gleich $v_0(1 + \alpha t)$. Der Verf. erklärt diese α nur für Mittelwerthe und berechnet die wahren Ausdehnungscoefficienten nach der Formel $dv/v\,dt$. Letztere Zahlen wachsen beim Schwefel von $t = o$ bis $t = 40^0$, werden aber von 40^0 ab kleiner.

Aus der Annahme $\delta = o$ (vergl. 1. Mittheilung des Verf. Beibl. **12**, p. 437) folgt, dass für den gespannten Kautschuk

$dE/dt > o$ ist, weil $dk/dP < o$ ist. Aus den Angaben von Bjerkén (Wied. Ann. 43, p. 817) berechnet der Verf. $dk/dP = -0{,}0_6 13$. Russner hat dagegen aus Torsionsschwingungen geschlossen, dass $dE/dt < o$ sei. Der Verf. vermuthet, dass sich bei den Schwingungen Nachwirkungen geltend gemacht haben.

Bjerkén hat die durch Ausziehen eines Kautschukstreifen entstandene Erwärmung bei verschiedenen Verlängerungen (20, 40, 60, 80 und 100 mm) gemessen und für verschiedene Belastungen (50, 200 und 350 g) nach einer Formel der Wärmetheorie berechnet. Die diesen Belastungen entsprechenden Verlängerungen waren beobachtet, daher konnten beide Zahlenreihen mit einander verglichen werden; sie zeigten aber erhebliche Unterschiede. Der Verf. berechnet aus den von Bjerkén beobachteten Erwärmungen (durch Subtraktion) die Theilbeträge, welche durch die Zunahme der Verlängerung von 20 auf 40, von 40 auf 60, von 60 auf 80 nnd von 80 auf 100 mm hervorgebracht werden, und ferner die Erwärmungen, welche eine Belastungszunahme von 50 auf 200 und von 200 auf 350 g verursacht. Die hierdurch gewonnenen Zahlen stimmen mit einander besser überein, als die von Bjerkén angegebenen Zahlenreihen. Lck.

---

17. ***E. Budde.*** *Uebersättigte Salzlösungen* (Naturwissenschaftl. Rundschau 7, p. 65—69 u. 81—84. 1892). — Eine kritische Zusammenstellung der Lehre von den übersättigten Lösungen, den Bedingungen ihrer Existenz und ihrer Bildung. Nicht behandelt sind die physikalischen Eigenschaften der übersättigten Lösungen. E. W.

18—22. ***Engel.*** *Ueber das Kobaltchlorid* (Bull. Soc. chim. (3) 6, p. 3. 1891). — ***Wyrouboff.*** *Dasselbe* (ibid. (3) 6, p. 3). — ***Le Chatelier.*** *Dasselbe* (ibid. (3) 6, p. 3). — ***Engel.*** *Ueber die Veränderungen der Farbe des Kobaltchlorides* (ibid. (3) 6, p. 239—251). — ***A. Potilizin.*** *Ueber die Hydrate des Kobaltchlorides und die Farbenänderungen dieser Verbindung* (ibid. (3) 6, p. 264—266). — Die Abhandlungen behandeln alle die Uebergänge der Farbe aus dem Roth in das Blau bei dem Kobaltchlorid. Eine eingehende Discussion aller bisher auf-

gestellten Theorien findet sich in der Abhandlung von Engel, der alle älteren Anschauungen zu widerlegen sucht, und die Farbenwandlungen auf die Bildung eines Chlorhydrates von Kobaltchlorid und Chlorwasserstoff resp. Doppelverbindungen von Kobaltchlorid und Chlorverbindungen von Metallen zurückzuführen sucht. Die blaue Farbe bei den alkoholischen Lösungen rührt von der Bildung einer auch isolirbaren Verbindung mit dem Lösungsmittel her, die tiefblaue Farbe bei Erwärmung ist eine Folge der Uebereinanderlagerung der violetten Farbe des Hydrates $CoCl_2H_2O$ und der blauen einer bestimmten Menge von gebildetem Chlorhydrat. Auf die Erörterung des Verhaltens von Papier etc. gegen Kobaltchlorid sei hier nur verwiesen. E. W.

---

23 und 24. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen speciell isomorpher Körper* (Ostw. Zsch. 8, p. 504—530. 1891). — *Die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$* (Ibidem p. 531—535). — Kommen n Stoffe in $n + 2$ Phasen vor, so besteht nach Gibbs Gleichgewicht nur bei einem einzigen Drucke und einer einzigen Temperatur, und erhält man nur ein Werthsystem für den relativen Gehalt der einzelnen Phasen an den einzelnen Partialstoffen. Fällt die Zahl der Phasen um eine Einheit, so ist die Temperatur willkürlich wählbar, und die anderen Grössen (Concentrationen und Druck) sind Functionen derselben. Fällt sie um zwei, so sind die Concentrationen, Functionen von p und t, fällt sie noch um eine Einheit, so sind die Concentrationen bis auf eine Functionen dieser letzteren und der Grössen p und t. Fasst man nun Mischkrystalle zweier Salze als homogene feste Lösungen von veränderlicher Zusammensetzung (x) auf, so repräsentiren die letzteren, wenn sie im Ueberschuss vorhanden sind und mit der flüssigen Lösung beider Salze im Gleichgewichte stehen, nur zwei Phasen, so dass c_1 c_2 die relativen Salzmengen in der Lösung, Masse des Lösungsmittels gleich Eins gesetzt, Functionen von p, t und x werden. In der That liegen zur Bestimmung der fünf Grössen p, t, x, c_1, c_2 nur die zwei Gleichungen vor, welche ausdrücken, dass das specifische thermodynamische Potential jedes der zwei Stoffe beim Uebertritt aus einer in die zweite Phase ungeändert

bleibt. Ueber die Art, wie bei gegebenen p und t die Grössen c_1 und c_2 von x abhängen, lässt sich ein qualitatives Urtheil gewinnen, wenn man die Mischkrystalle und ihre gesättigte Lösung mit der flüssigen und dampfförmigen Pbase eines Gemenges zweier flüchtiger Stoffe vergleicht. Dem Dampfdruck der letzteren entspricht der osmotische Druck P in der Lösung. Schlüsse, wie sie Konowalow benützt hat, führen die Frage, ob die Mischkrystalle oder die Lösung an einem Salze reicher sind, (die Menge des zweiten Salzes gleich Eins gesetzt) auf das Verhalten von dP/dx zurück.

Damit ist über die stufenweis veränderliche Zusammensetzung der Mischkrystalle, wie sich dieselben beim Abdampfen bilden, entschieden. Von besonderem Interesse ist der Fall, wo der osmotische Druck P als Function von x aufgefasst bis zu einer gewissen Concentration x continuirlich ansteigt, sodann bis zu einem x anderen stationär und von x unabhängig wird, um von da ab wieder continuirlich zu steigen oder zu fallen. Den beiden Curven entsprechen Mischkrystalle mit continuirlich veränderlicher Zusammensetzung, dem mittleren Gebiete jedoch zweierlei Mischkrystalle, deren Zusammensetzung den beiden Endpunkten der Curven entspricht.

Ein Beispiel hiefür bieten die sorgfältigen im zweiten Aufsatze mitgetheilten Untersuchungen über die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$. Kck.

---

25. ***F. W. Küster.*** *Ueber die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische* (Ztschr. phys. Chem. 8, p. 577—600. 1891). — Verf. bestimmte mittelst eines geeignet modificirten Beckmann'schen Apparates die Erstarrungspunkte von einer Anzahl variabler Gemische isomorpher organischer Verbindungen und fand, dass auf derartige Gemische der allgemeine Satz über die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen keine Anwendung findet, weil hier die für letzteren erforderliche Voraussetzung, die Ausscheidung reinen Lösungsmittels, nicht zutrifft; der Schmelzpunkt isomorpher Gemische liegt vielmehr dem nach der Mischungsregel aus den Schmelzpunkten der Componenten berechneten sehr nahe; ein vollkommenes Zusammenfallen mit letzterem findet im Allgemeinen nicht statt, weil die Gemische meist nicht ganz homogen erstarren, sondern in den ersten Ausscheidungen

der höher schmelzende oder leichter krystallisirende Körper etwas vorherrscht. Wie alle bisher näher untersuchten physikalischen Eigenschaften isomorpher Gemische sind also auch deren Schmelzpunkte rein additiver Natur, continuirliche Functionen der Znsammensetzung. Als Beispiel der experimentellen Daten seien hier die Schmelzpunkte der Gemische von Hexachlor-α-keto-γ-*R*-penten C_5Cl_6O und Pentachlormonobrom-α-keto-γ-*R*-penten, C_5Cl_5BrO wiedergegeben.

Angewandte Subtanz		Molecüle C_5Cl_5BrO unter 100 Molecülen	Erstarrungstemperatur			Differenz
C_5Cl_6O	C_5Cl_5BrO		beobachtet	Mittel	berechn.	
26,998	0,000	0,00	87,50; 87,50	87,50	—	—
26,998	1,740	5,29	87,97; 88,00	87,99	88,04	— 0,05
26,998	2,9505	8,65	88,30; 88,29	88,30	88,38	— 0,08
26,998	5,194	14,29	88,80; 88,80	88,80	88,96	— 0,16
26,998	6,5775	17,47	89,10; 89,11	89,11	89,28	— 0,17
26,998	10,567	25,32	89,85; 89,85	89,85	90,09	— 0,24
26,998	13,321	29,95	90,30; 90,29	90,30	90,55	— 0,25
26,998	22,8125	42,26	91,60; 91,61	91,61	91,81	— 0,20
9,237	15,2865	58,91	93,26; 91,27	93,27	93,51	— 0,24
5,320	15,2865	71,33	94,58; 93,59	94,59	94,78	— 0,20
2,897	15,2865	82,09	95,74; 95,74	95,74	95,88	— 0,14
1,398	15,2865	90,45	96,68; 96,66	96,67	96,74	— 0,07
0,2695	15,2865	98,00	97,48; 97,49	97,49	97,50	— 0,02
0,000	15,2865	100,00	77,71; 97,71	97,71	—	—

Kl.

26. ***G. Tammann.*** *Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen* (Ztschr. physik. Chem. 8, p. 685—689. 1891). — Es werden ältere Versuche von O. Nasse über die Wirkungen von Salzlösungen auf die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln besprochen und gezeigt, dass die beobachteten günstigsten Concentrationen zum Theil isosmotische Lösungen darstellen und fast die gleichen sind, wie die von Hamburger (Beibl. 15, p. 327) beobachteten Grenzwerthe. Die Nervenzellen und die rothen Blutkörperchen werden also bei nahezu gleichen Concentrationen plasmolysirt.

Angeschlossen sind Betrachtungen über den osmotischen Druck in den lebenden Zellen verschiedener Organismen.

K. S.

27. ***V. Pico.*** *Der Einfluss des Drucks in der Osmose* (Riv. Scientifico Industriale **23**, p. 185—195. 1891). Enthält eine Reihe von Bestimmungen der Geschwindigkeit der Druckzunahme in einer mit animalischer Membran verschlossenen Thonzelle, welche Chlornatriumlösung enthält und in reines Wasser taucht. B. D.

28. ***C. F. Heycock und F. A. Neville.*** *Ueber die Erstarrungspunkte ternärer Legirungen von Gold, Cadmium und Zinn* (Journ. Chem. Soc. J. **59**, p. 936—66. 1891). — Die vorliegende Arbeit bildet eine Fortsetzung der Beibl. **14**, p. 729 referirten Untersuchungen. Es werden die Erstarrungspunkte einer Reihe von Legirungen mit stetig variirender Zusammensetzung in Tabellen und Curventafeln mitgetheilt. Da die zu beobachtenden Erscheinungen infolge der Ausscheidung einer Gold-Cadmiumlegirung, anscheinend $Cd_n\ Au_n$, höchst complicirt werden, so ist es unmöglich, die Resultate der umfangreichen Arbeit in kurzem Auszuge wiederzugeben. Kl.

29. ***A. L. Selby.*** *Ueber die Aenderung der Oberflächenspannung mit der Temperatur* (Chem. News **63**, p. 162. 1891). — Betrachtet man die Masseneinheit Flüssigkeit von constantem Volumen aber veränderlicher Oberfläche S und Temperatur t, so ist der Gewinn an innerer Energie, der bei Veränderung von S und t eintritt

$$dH + dW = kdt + (l + T)dS.$$

dH ist die absorbirte Wärme, dW die an der Schicht geleistete Arbeit, k die specifische Wärme bei constantem Volumen, l die latente Ausdehnungswärme und T die Oberflächenspannung.

Da die linke Seite ein vollständiges Differential ist, so muss sein $T = c - bt$ und $l = bt$, wo c und b Constante sind. Ist c und b unabhängig von dem specifischen Volumen, so ist bei der kritischen Temperatur $t = c/b$. Aus Messungen von T bei zwei Temperaturen lässt sich daher die kritische Temperatur finden. Da weiter $l = bt$, so ist die latente Ausdehnungswärme proportional der absoluten Temperatur. E. W.

30. ***E. Canestrini.*** *Ueber die Capillaritätsconstante des Wassers bei verschiedenen Temperaturen* (Riv. sc. ind. 23, p. 56—67 und p. 141—148. 1891). — Fortsetzungen der Beibl. 15, p. 482 referirten Abhandlung. E. W.

31. ***G. Watson.*** *Ueber den Uebergang von gewissen Niederschlägen aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand* (Chem. News 63, p. 109—111. 1891). — Der Verf. behandelt das Verhalten von Antimonoxychlorid, Calciumphosphat und -carbonat. E. W.

Wärmelehre.

32. ***M. Planck.*** *Allgemeines zur neueren Entwickelung der Wärmetheorie* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 647—656. 1891). — Den Inhalt dieser Abhandlung bildet ein Vortrag des Verf. in der vereinigten Sitzung der Abtheilungen für Physik und Chemie der 64. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Halle (1891). Kčk.

33. ***P. Duhem.*** *Verschiebungen des Gleichgewichtes* (Faculté de Toulouse Sep. Ab. p. 1—9. 1891). — Ein thermodynamisches System sei nebst der Temperatur noch durch eine Zahl von Parametern $\alpha, \beta \ldots$ definirt. Die Gleichgewichtsbedingung fordert bei constanter Temperatur ein Minimum des Potentials Φ, so dass $\partial\Phi/\partial\alpha = o$, $\partial\Phi/\partial\beta = o \ldots\ldots$ bestehen muss. Diese Gleichungen gestatten die dem Gleichgewichte entsprechenden Werthe von α, $\beta \ldots$ zu bestimmen. Nebstbei ist, entsprechend der Minimumbedingung dasjenige Glied in der Reihenentwickelung für Φ, welches Grössen zweiter Ordnung enthält, positiv. Wird nun die Temperatur um dt erhöht, so ergeben sich neue Gleichgewichtsbedingungen in der Form $d(\partial\Phi/\partial\alpha)/dt = o$ etc., welche zusammengehalten mit dem Zeichen des obigen stets positiven zweiten Gliedes den Satz liefern, wenn man die Temperatur eines im Gleichgewicht befindlichen Systems erhöht, so stellt sich ein neuer Gleich-

gewichtszustand her. Die Parameter α, β... erfahren Veränderungen in dem Sinne, dass, wenn man sie bei constanter Temperatur dem System aufzwingen würde, dies eine Wärmeentwickelung zur Folge hätte. Diesen Satz hat schon van t'Hoff (Études de dynamique chimique 1884) ausgesprochen.

In einem anderen Falle sei der Zustand des Systems durch p, t und α, β... definirt. Aehnliche Betrachtungen wie früher ergaben den Satz, dass sich bei constant gehaltener Temperatur und erhöhtem Drucke solche Veränderungen von α, β... ergeben, welche an sich bei constantem Drucke und constanter Temperatur hervorgerufen, eine Volumverminderung zur Folge hätten. Diese Sätze stehen offenbar im Zusammenhange mit einem von F. Braun (Wied. Ann. 33, p. 337. 1888) ausgesprochenen Theorem, das von ihm aus dem Begriffe der Stabilität hergeleitet wurde. Obige Betrachtungen zeigen, wie dasselbe auf thermodynamischem Boden bewiesen werden kann. Kčk.

---

34. ***P. Duhem.*** *Ueber die Continuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes und die allgemeine Theorie der Dämpfe* (Faculté de Lille Sep. Ab. 1—105. 1891). — Das Werk enthält im wesentlichen eine Wiedergabe von Duhem's Vorlesungen. Der Stoff ist mit ausserordentlicher logischer Schärfe behandelt. Die „Continuität" der Zustände bezieht sich das eine Mal auf die durch die Existenz der kritischen Temperatur geschaffene Möglichkeit der continuirlichen Ueberführung von Gas in Flüssigkeit, das andere Mal auf die Continuität des mathematischen Ausdruckes für das innere, von t, v abhängige, thermodynamische Potential Ψ, das selbst in Gebieten von v continuirlich bleibt, die realisirbaren Zuständen des Stoffes nicht entsprechen. Die Relation $p = -\partial \Psi(v,t)/\partial v$ repräsentirt dann vollständig die „theoretischen" Isothermen von James Thomson.

Die Untersuchungen über Dämpfe betreffen das Verhalten derselben gegen adiabatische Veränderungen in der Nähe des kritischen Punktes. Kčk.

---

35. ***P. Duhem.*** *Ueber ein Theorem von J. Willard Gibbs* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chm. 8, p. 337—39. 1891). — Unter Zuhilfenahme des thermodynamischen Potentials wird der Beweis geführt,

dass bei constant gehaltener Temperatur der Gleichgewichtsdruck der flüssigen nnd dampfförmigen Phase eines aus zwei flüchtigen Stoffen bestehenden Gemenges durch ein Maximum oder Minimum hindurchgeht, wenn die Concentrationen gleich sind. Die gleiche Bedingung muss erfüllt sein, wenn bei constantem Druck die Temperatur einen maximalen oder minimalen Werth besitzt. Kčk.

---

36. ***P. Duhem.*** *Ueber den dreifachen Punkt* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 367—382. 1891). — Der Coëxistenz zweier Phasen eines Stoffes (Eis, Dampf, Eis, Wasser, Wasser, Dampf) entspricht bei gegebener Temperatur je ein bestimmter Gleichgewichtsdruck. Die drei specifischen Potentiale, welche drei Functionen des Druckes nnd der Temperatur sind, müssen in den einzelnen Combinationen einander paarweise gleich sein.

Diesen Gleichungen entsprechen, wenn p nnd t als Coordinaten angesehen werden, drei Curven von der Eigenschaft, dass eine derselben durch den Schnittpunkt der zwei übrigen hindurchgeht. Ueber den beiläufigen Verlauf dieser Curven, von denen die eine als Eisdampfcurve, die zweite als Wasserdampfcurve und die dritte als Schmelzcurve bezeichnet werden soll, kann man sich durch Untersuchung der Richtungstangenten in der Nähe des dreifachen Punktes orientiren.*) Eine einfache Rechnung ergibt die für den dreifachen Punkt giltige Relation:

$(v_2 - v_3)\,dp_1/dt + (v_3 - v_1)\,dp_2/dt + (v_1 - v_2)\,dp_3/dt = o$ (Natanson)

$v_1\, v_2\, v_3$ sind die specifischen Volumina und p_1 der Gleichgewichtsdruck für die Phasen, denen v_1 v_2 entspricht etc.

In einem zweiten Paragraphen des Aufsatzes werden die Bedingungen für die Coëxistenz aller drei Phasen untersucht. Das Gesammtvolum der drei Stoffe als vorgeschrieben und unverändert betrachtet, wird Gleichgewicht bestehen, wenn das thermodynamische Potential einen Minimalwerth erreicht. Des Rechnungsresultat ist das den obigen Curven entsprechende Gleichungentrippel, welches durch einen Werth von t und

---

*) Es sei bemerkt, dass der Verlauf der Eisdampfcurve in ihrem Verhältnisse zur Dampfcurve des überkühlten Wassers theoretisch vollständig ermittelt ist. Man sehe des Ref. Aufsatz Wied. Ann. 29, p. 349. 1886. Ref.

einen von p befriedigt wird. Spezielle Fälle sind die, wo eine der Phasen fehlt. Von Interesse ist die Untersuchung der Bedingung, welche Phasen über der Temperatur des dreifachen Punktes existiren können. Kčk.

37. ***Ad. Blümcke.*** *Ueber den Zusammenhang zwischen empirischen und theoretischen Isothermen von Gemengen von mehr als zwei Stoffen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 6 (5), p. 407—410. 1890). — Es wird an einem Gemenge von drei Stoffen gezeigt, dass sich die in einer früheren Arbeit (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 6, p. 153. 1890) an Gemengen von zwei Stoffen angestellten Betrachtungen auf solche von mehr als zwei Stoffen ausdehnen lassen, wobei indessen eine geometrische Vorstellung nicht gegeben ist. Bl.

38 u. 39. ***Ad. Blümcke.*** *Ueber die Aenderung der empirischen und theoretischen Isothermen von Gemengen zweier Stoffe mit der Temperatur* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 554—565. 1891). — *Bemerkungen zur vorstehenden Arbeit* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 78—80. 1892). — An der Hand des als bekannt vorausgesetzten Verlaufes der Isothermen zweier Stoffe wird die Form der empirischen und theoretischen Isothermenflächen des Gemenges derselben einerseits in der Nähe der kritischen Temperaturen, andererseits bei den Schmelztemperaturen verfolgt. Genannte Flächen repräsentiren für eine gegebene Temperatur den Zusammenhang zwischen Druck, Volum und Zusammensetzung des Gemenges. Leider ist es an dieser Stelle nicht möglich, ohne Benutzung der zahlreichen Figuren der Originalabhandlungen auf den Inhalt derselben näher einzugehen. Kčk.

40. ***Lad. Natanson.*** *Ueber das Gesetz der thermodynamischen Uebereinstimmung und die Anwendung desselben auf die Theorie der Lösungen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chm. 9, p. 26—42. 1892). — Zwischen dem Volumen eines mit seiner Flüssigkeit in Berührung stehenden Dampfes und der Temperatur existirt eine gewisse Beziehung; drückt man hierin das Volumen und die Temperatur in Einheiten der kritischen Werthe aus, so repräsentirt, die Richtigkeit der van der Waals'schen Zustandsgleichung vorausgesetzt, der Zusammenhang zwischen diesen

„specifischen“ Volum- und Temperaturwerthen eine vom Stoffe unabhängige „orthobarische“ Curve. Eine ebensolche Curve entspricht der zwischen Flüssigkeitsvolum und Temperatur im Sättigungszustande bestehenden Beziehung. Verf. gibt für Kohlensäure, Stickoxydul, Aethyläther, Aethylalkohol und Methylalkohol unter Benutzung der Daten von Cailletet und Mathias, Ramsay und Young, Battelli tabellarische Zusammenstellungen der „specifischen“ Volum- nnd Temperaturwerthe, welche thatsächlich das näherungsweise Zusammenfallen der einzelnen orthobarischen Curven zum Ausdrucke bringen. Noch klarer tritt dies hervor, wenn man die Benutzung der nur unsicher bekannten kritischen Volumina in der Weise umgeht, dass man als Maasseinheit des Volumens für jeden der Stoffe dasjenige Volum wählt, welches gleichen specifischen Temperaturen entspricht.

Ein weiteres Beispiel für die thermodynamische Uebereinstimmung bietet das Verhalten der Wroblewski'schen Curve, in welcher die Beziehung der Temperatur einer Isotherme zu jenem Druckwerthe zum Ausdruck gelangt, für welchen bei derselben Temperatur der Werth von pv ein Minimum besitzt.

Ueberhaupt lässt sich bemerken, dass, die Existenz der thermodynamischen Uebereinstimmung verschiedener Stoffe vorausgesetzt, die kritischen Werthe keineswegs die einzig möglichen Maasseinheiten sind, durch welche die fragliche Uebereinstimmnng erzielt wird. Vielmehr ist die Zahl der Maasseinheitsgruppen eine beliebige. Als Maasseinheiten kann man beispielsweise wählen gleiche Vielfache des kritischen Druckes und der kritischen Temperatur, und die ihnen entsprechenden Volumina (also z. B.: gleiche specifische Temperaturen, die zu diesen Temperaturen gehörigen Sättigungsdrucke, und die entsprechenden Flüssigkeits- oder Dampfvolumina; oder auch: die zu diesen Temperaturen gehörenden pv-Minimumdrucke und die entsprechenden Gasvolumina; u. s. f.).

Von Interesse ist die von Orme Masson und Van't Hoff angeregte Frage nach dem Verhalten der Lösungen. Aus zwei partiell in einander lösbaren Flüssigkeiten lassen sich bei derselben Temperatur zwei verschieden gesättigte Lösungen herstellen, die mit einander im thermodynamischen Gleichgewichte stehen können. Die specifischen Volumina w W, die einem

dieser Stoffe in den beiden Lösungen zukommen, von denen man die eine mit der dampfförmigen, die andere mit der flüssigen Phase eines einheitlichen Stoffes in Parallele setzen kann, sind im allgemeinen verschieden, nähern sich aber mit wachsender Temperatur, das eine Volum zu-, das andere abnehmend, bis sie bei einer gewissen „kritischen Temperatur" einander gleich werden. Man ersieht dies aus den vom Verf. berechneten Tabellen für die Paare Phenol-Wasser, Isobuthylalkohol-Wasser, Anilin-Schwefel, Senföl-Schwefel. Die specifischen Volumina sind unter Voraussetzung, dass das Mischen an sich keine Volumänderung ergibt, aus den specifischen Voluminibus der Einzelnstoffe und den zu einer Temperatur zugehörigen Concentrationen in bekannter Weise berechnet. Drückt man nun die Volumina und Temperaturen in Einheiten der kritischen Werthe aus, so ersieht man aus der graphischen Darstellung der Resultate, dass die orthobarischen Curven der Lösungen und jene der Einzelstoffe wie Kohlensäure, Stickoxydul etc. höchst wahrscheinlich *identisch* sind. Kčk.

41—43. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber das Virial eines Systemes harter collidirender Körper* (Nature **45**, Nr. 1152, p. 80—82. 1891). — ***D. T. Korteweg.*** *Ueber van der Waals isothermische Gleichung* (Nature **45**, Nr. 1155, p. 152—154. 1891). — ***P. G. Tait.*** *Ueber die Viralgleichung für Gase und Dämpfe* (Nature **45**, Nr. 1157, p. 199—200. 1891). — Gegen die Herleitung der Waals'schen Gleichung aus jener des Virials sind schon von Maxwell (Nature **10**, p. 477. 1874) Bedenken erhoben worden. Ihm zufolge hätte an Stelle der Waals'schen Gleichung $3p(v-b) = \Sigma m V^2$ eine Gleichung der Form $3pv = \Sigma m V^2 F$ zu bieten, wo F eine Reihe vorstellt, die sich auf $(1 + 4b/v)$ reducirt, unter b das vierfache Gesammtvolum der kugelförmigen Molecüle verstanden. Rayleigh hält Maxwell's Einwände für nicht stichhaltig, zumal ein Rechenfehler nicht ausgeschlossen sein dürfte, bemerkt aber, dass die Form der Maxwell'schen Gleichung $p + T\Phi(v)$ unzweifelhaft richtig sein müsse, da man, constantes Volum vorausgesetzt, und die Geschwindigkeiten in demselben einfachen Verhältnisse verändern, bei passender Wahl der Zeiteinheit zu einem dem früheren ähnlichen, dynamischen System kommt, in welchem

der Druck in quadratischem Maasse gestiegen ist. Allerdings muss die Stosszeit immer noch gegen die „freie“ Zeit eines Molecüls verschwinden, und sind elastische Schwingungen. der Molecülmasse auszuschliessen. Die Function $\Phi(v)$ ist bis auf Grössen höherer Ordnung $= A/v + Ab/v^2$, da die Waals'sche Gl. bei dieser Annäherung richtig ist.

Ebenso hält R., im Gegensatze zu Maxwell, an der Ansicht von Waals fest, dass der Einfluss der Cohäsion in einem additiven zu p hinzuzufügendem Gliede a/v^2 zum Ausdrucke gelangen müsse.

Korteweg vertheidigt die Waals'sche Gleichung in der Art, dass er den dreidimensionalen Raum durch einen linienförmigen ersetzt, in welchem cylinderförmige elastische Molecüle zwischen zwei Wänden sich hin nnd her bewegen. Der Einfluss der Länge der Molecüle äussert sich, — die Rechnung ist hier genau durchführbar, in der Form der obigen Waals'schen Gleichung.

Dagegen bemerkt Tait, dass ein Schluss vom linearen Raume auf den dreidimensionalen unstatthaft sei, da im ersteren immer nur eine, sich bei jedem Stosse erneuernde Gruppe von beliebig wählbaren Geschwindigkeiten vorliegt, die zu der statistischen Vertheilung der Geschwindigkeiten, wie sie dem Maxwell'schen Gesetze entspricht, in keiner Beziehung steht.

Der Einwand Maxwell's bezüglich der an p anzubringenden Correctur hält Tait aufrecht. Kčk.

---

44. ***W. Sutherland.*** *Eine kinetische Theorie der festen Körper, mit einer experimentellen Einleitung* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 31—43. 1891; später Fortsetzung). — Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile, einen experimentellen zur Auffindung eines empirischen Gesetzes für die Abhängigkeit der Elasticität von der Temperatur, und einen theoretischen zur Ableitung dieses Gesetzes. Es war hierbei besonders wichtig, Metalle von niederem Schmelzpunkt zu untersuchen, da bei diesen die Veränderung der Elasticität leichter zu studiren war. Für höher schmelzende Metalle lagen bereits Untersuchungen von Napiersky, Kohlrausch, Pisati und Tomlinson vor. Verf. benutzt die Torsionsmethode zur Messung der Elasticität bei verschiedenen Temperaturen. Der dazu dienende Draht war durch

eine vertikale Holzbüchse von ca. 65 cm Länge geführt und für die herausragenden Theile des Drahtes wurden entsprechende Correctionen angewandt. Die Richtigkeit der Resultate wurde durch Abänderung der Drahtlänge, des Trägheitsmoments etc. controlirt, so dass man über ihre Genauigkeit Aufschluss erhält. Es gelangten zur Untersuchung: Blei, Zink, Zinn und Magnesium bei verschiedenen Temperaturen bis zu ca 100°. Durch Heranziehen auch der früheren Arbeiten erhält Verf. folgende Mittelwerthe für die Elasticität (n) der verschiedenen Metalle bei ca 15° (in C. G. S).

Metall	$n \cdot 10^{-6}$	Metall	$n \cdot 10^{-6}$	Metall	$n \cdot 10^{-6}$
Cu	430	Zn	350	Fe	750
Ag	280	Al	250	Ni	760
Au	270	Sn	135	Pt	650
Mg	150	Pb	84		

Auch für das Verhältniss der Elasticitäten bei 100° und bei 0° (bei einigen von Pisati untersuchten Metallen auch für das Verhältniss bei 200° und 0°) gibt Verf. eine Zusammenstellung. Für alle untersuchten Metalle findet sich folgendes empirische Gesetz zwischen der Temperatur Θ (absolut) und der Elasticität n bei Θ^0:

$$\frac{n}{N} = 1 - \left(\frac{\Theta}{T}\right)^2,$$

wobei N die Elasticität beim absoluten Nullpunkt und T die (absolute) Schmelztemperatur bedeutet. N lässt sich aus den Versuchen mit Hilfe der empirischen Formel $1/n = a + b\,10^{\frac{c\,\Theta}{T-\Theta}}$ welche drei Constanten a, b, c enthält, berechnen ($\Theta = T =$ Null wird $n = o$). Verf. berechnet für N folgende Werthe:

Metall	$N \cdot 10^{-6}$	Metall	$N \cdot 10^{-6}$
Cu	452	Al	264
Ag	295	Sn	200
Au	284	Pb	118
Mg	164	Fe	771
Zn	426	Ni	781
		Pt	661

Die theoretische Ableitung der Formel $n/N = 1 - (\Theta/T)^2$ soll in einer Fortsetzung folgen. W. J.

45. ***S. Young.*** *Verallgemeinerungen des van der Waals'schen Satzes von der Correspondenz der Temperaturen, Drucke und Volumina* (Phil. Mag. **33**, (5) p. 153–185. 1892). — Die Untersuchungen beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle angeführten Stoffe. Dieselbe enthält eine Zusammenstellung der kritischen Elemente derselben; die Temperatur ist in Centigraden, der Druck in *mm* Quecksilber, das Volum in cm^3 per Gramm angegeben. Die eingeklammerten Zahlen sind berechnet.

Substanz	Formel	Temperat.	Druck	spec. Vol.
Fluorbenzol	C_6H_5F	286,55	33 912	2,43
Chlorbenzol	C_6H_5Cl	(360)	(33 912)	(2,34)
Brombenzol	C_6H_5Br	(397)	(33 912)	(1,76)
Jodbenzol	C_6H_5J	(448)	(33 912)	(1,47)
Benzol	C_6H_6	288,5	36 395	2,82
Vierf. Chlorkohlenstoff	CCl_4	283,15	34 180	—
Zinnchlorid	$SnCl_4$	318,7	28 080	—
Aether	$(C_2H_5)_2O$	194,4	27 060	—
Methylalkohol . . .	CH_3OH	240,0	59 760	—
Aethylalkohol . . .	C_2H_5OH	243,1	47 850	—
Propylalkohol . . .	C_3H_7OH	263,7	38 120	—
Essigsäure	CH_3COOH	321,6	43 400	2,46

Andere Tabellen enthalten Angaben über Siedepunktstemperaturen bei correspondirenden Drucken, Dampfdrucke bei correspondirenden Temperaturen, über Molecularvolumina der flüssigen und dampfförmigen Phase sowohl bei correspondirenden Drucken, als bei correspondirenden Temperaturen. Da die kritischen Volumina nicht mit wünschenswerther Genauigkeit bekannt sind, empfiehlt es sich, statt die Werthe des Druckes, Volumens und der Temperaturen auf die kritischen Werthe als Einheit zu beziehen, das Gesetz der correspondirenden Zustände in der Weise zu prüfen, dass man alles auf Fluorbenzol als Vergleichsstoff zurückführt. In dieser Art wird beispielsweise der Dampfdruck eines dieser Stoffe bei einer Temperatur verglichen mit dem Dampfdruck des Fluorbenzols bei correspondirender Temperatur, oder werden Molecularvolumina bei einem bestimmten Drucke mit jenen des Fluorbenzols bei correspondirendem Drucke in Parallele gesetzt. Aus diesen Zusammenstellungen folgt:

Für die Halogenverbindungen des Benzols ist das Gesetz

der correspondirenden Zustände genau, für Benzol, Chlorkohlenstoff, Zinnchlorid und Aether nur in roher Annäherung, für die drei Alkohole und Essigsäure gar nicht erfüllt. Allerdings kann man, wenn die Alkohole auf einander statt auf Fluorbenzol als Vergleichsstoff bezogen werden, eine bessere Uebereinstimmung mit dem obigen theoretischen Gesetze erzielen, doch liegen die Differenzen immer noch ausserhalb der Fehlergrenzen. Kčk.

---

46. ***S. U. Pickering.*** *Notiz über die allmähliche Veränderung von Glas, die bei Aenderungen der Temperatur um wenige Grade hervorgerufen wird* (Phil. Mag. (5) **29**, p. 289—290. 1890). — Der Verf. findet, dass wenn man ein Glasgefäss auch nur wenige Grade über die gewöhnliche Temperatur erwärmt oder abkühlt sein Volumen dauernde Aenderungen erfährt und zwar im ersten Fall eine Volumvergrösserung, im letzteren eine Volumverminderung, die bis zu 0,0001 der Gesammtvolumen stieg, entsprechend bei einem Thermometer $^1/_{15}{}^0$ C. E. W.

---

47. ***N. Shaw.*** *Ueber einen Apparat zur Temperaturbestimmung durch Aenderung des electrischen Widerstandes* (Rep. Brit. Assoc. Bath. 1888, p. 590—591). — Die Drähte, deren Widerstand zur Messung der Temperatur dient, sind in besonderer Weise zu einer Wheatstone'schen Brücke verbunden; dadurch dass sie auf Kautschukbänder befestigt sind, können sie in beliebig geformte Gefässe eingeführt werden. E. W.

---

48. ***F. Salomon.*** *Eine neue Thermometerscala* (Dingler's Polyt. Journal, Jahrg. 72, Bd. 281, p. 119. 1891). — Verf. schlägt ein Thermometer mit absoluter Scala vor, dessen Nullpunkt bei — 273° C. liegt. Der Eispunkt desselben soll dann mit 100°, die Temperatur + 373° C. mit 200° etc. bezeichnet werden. Dies Thermometer vereinfacht besonders bei der Gasanalyse die Reductionen. W. J.

---

49. ***L. Pfaundler.*** *Ueber eine verbesserte Methode, Wärmecapacitäten mittelst des electrischen Stromes zu bestimmen* (Sitz.-Ber. Wien. Acad. **100**, p. 352—363. 1891). — Die vom Verf.

1869 veröffentlichte Methode, welche auf dem Joule'schen Gesetze beruht, wonach ein und derselbe Strom in hintereinander geschalteten Drahtspiralen Wärmemengen entwickelt, welche den Leitungswiderständen proportional sind, hat bisher wenige Anwendungen gefunden in Folge des Umstandes, dass sie nur auf nichtleitende Flüssigkeiten anwendbar war. Der Verf. hat diesen Uebelstand dadurch behoben, dass er die Drahtspiralen durch mit Quecksilber gefüllte dünne Glasspiralen ersetzte. Ausserdem gab er seiner Methode eine bedeutend höhere Genauigkeit und Sicherheit, indem er diese Quecksilberwiderstände als Zweige in eine Wheatstone'sche Brückenvorrichtung einschaltete, wodurch es möglich wurde, während des Durchganges des erwärmenden Stromes das Widerstandsverhältniss zu controliren und constant zu erhalten. Kleine Aenderungen der Widerstände werden durch Einschieben von Glasfäden in die geradlinigen Enden der das Quecksilber enthaltenden Glasröhren compensirt. In anderen Fällen werden diese Aenderungen durch Verschiebung des Brückencontactes gemessen und auf diese Weise das Resultat corrigirt.

Die vergleichende Messung der Temperaturanstiege wird durch Zuhilfenahme einer Thermosäule verfeinert.

Als Belege für die Brauchbarkeit der Methode werden Versuche sowohl mit Gleichstrom als auch mit Wechselstrom mitgetheilt. Die Versuche des Verf., diese Methode zur Untersuchung der Wärmecapacität des Wassers bei verschiedenen Temperaturen anzuwenden, wurden durch seine Uebersiedlung nach Graz unterbrochen und sollen im vergrösserten Maassstabe fortgesetzt werden. Der Verf. veröffentlicht daher vorläufig die bisher ausgeführten Vorarbeiten, da sie bereits die Brauchbarkeit der Methode ergeben haben. E. W.

---

50. ***C. Barus.*** *Die Contraction geschmolzener Steine* (Sill. J. 52, p. 498—499. 1891). — Es wurde die Contraction eines Diabases bestimmt, dabei wurde die Contraction des Gefässes und des Gesteines gleichzeitig gemessen. Die Contraction beim Schmelzpunkt betrug, bezogen auf die Volumeneinheit des festen Gesteins vor dem Schmelzen $34 . 10^{-3}$. Die Dichte des ursprünglichen Gesteins ist bei 0° 3,0178, die des Schmelzflusses 2,717. Der Verf. schliesst daraus, dass die Gesteins-

structur eine Folge des Druckes ist, der eine höhere Dichte bedingt. E. W.

51. ***C. A. Lobry de Bruyn.*** *Ein Apparat zur indirekten Bestimmung der Dampfspannung* (Chem. Ctrlbl. 63, p. 364. 1892). — An demselben zu evacuirenden Raume sind angesetzt zwei Kölbchen, das eine enthält die zu untersuchende Substanz, das andere Schwefelsäure. Die Gewichtszunahme der letzteren wird ermittelt. E. W.

52. ***J. Aitken.*** *Ueber ein Verfahren, die Zahl der Wassertheilchen in einem Nebel zu beobachten und zu zählen* (Proc. R. Soc. Edinb. 18, p. 259—262. 1890/91). — Um die aus einem feuchten Nebel sich absetzenden Wassertröpfchen bis herunter zu den kleinsten, sehr schnell wieder verdampfenden beobachten und zählen zu können, bedient sich der Verf. desselben Principes wie bei seinem Staubzähler (Beibl. 12, p. 328, 13, p. 984), indem er die Tröpfchen auf einem passend beleuchteten Glasmikrometer sich absetzen lässt und sie durch ein darüber befindliches Vergrösserungsglas oder schwaches Mikroskop beobachtet. Dabei ist der Raum zwischen Mikrometer und Linse ganz offen. Man erhält auf diese Weise die in einer bestimmten Zeit auf eine gewisse Fläche sich absetzende Zahl der Tröpfchen. Um andererseits die in der Raumeinheit enthaltene Anzahl zu ermitteln, hat der Verf. noch einen zweiten Apparat construirt, bei dem eine Luftschicht von 5 cm Höhe abgefangen und die aus ihr sich absetzende Tröpfchenzahl gemessen werden kann. Der letztere Apparat ist noch nicht erprobt; von der Anwendung des ersteren wird ein Beispiel mitgetheilt. W. K.

53. ***A. von Frank.*** *Ueber das Schweben der Wolken* (Meteor. Z. S. 8, p. 396—397. 1891.) — Der Verf. glaubt das Schweben der Wolken durch eine besondere Beschaffenheit der Wolkenelemente erklären zu müssen; jedes Tröpfchen soll von einer nur aus Wasserdampf bestehenden Hülle umgeben sein, deren Grösse dadurch bestimmt wäre, dass der Auftrieb, den das Ganze in der Luft erleidet, gerade gleich dem Gewicht des Tröpfchens und der Dampfhülle ist. W. K.

54. ***E. Petersen.*** *Ueber die allotropen Zustände einiger Elemente* (Zeitschr. f. phys. Chem. 8, p. 600—623. 1891). — Die wesentlichsten experimentellen Resultate der vorliegenden Untersuchung sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Zustandsform	Oxydationswärme	Differenz	Atomvolumen
Arsen	(As_2, O_3)		
stahlgraues, rhomboëdrisches	156,83 Cal.	$As_{(\alpha)} - As_{(\beta)} = 1{,}00$ Cal.	13,1
schwarzgraues, amorphes	154,84	$As_{(\gamma)} - As_{(\alpha)} = 3{,}34$ „	15,94
braunes, amorphes	163,50		15,99
Schwefel	(S, O_2)		
rhombischer, in CS_2 löslich	71,08	$S_{(\beta)} - S_{(\alpha)} = 0{,}64$ Cal.	15,9
monokliner, in CS_2 löslich	71,72	$S_{(\gamma)} - S_{(\alpha)} = 0{,}91$ „	16,4
amorpher, in CS_2 unlöslich	71,99		17,1
Selen	(Se, O_2)		
amorphes, in CS_2 löslich	57,25	$Se_{(\alpha)} - Se_{(\beta)} = 1{,}05$ Cal.	18,4
monoklines, in CS_2 löslich	56,20	$Se_{(\alpha)} - Se_{(\gamma)} = 1{,}43$ „	17,7
krystallinisches, in CS_2 unlösl.	55,82		16,5
Silber	(Ag_2, O)		
mit Kupfer gefällt	5,90		10,3
mit $FeSO_4$ gefällt, oktaëdr. u. hexaëdr.	12,47	$Ag_{(\beta)} - Ag_{(\alpha)} = 3{,}28$ Cal.	10,3
Gold	(Au_2, O_2, $3H_2O$)		
aus $AuCl_3$, hell, zusammenback.	— 13,19	$Au_{(\beta)} - Au_{(\alpha)} = 3{,}21$ Cal.	10,17
aus $AuHBr_4$, dunkl. fein. Pulver	— 6,77	$Au_{(\gamma)} - Au_{(\alpha)} = 4{,}70$ „	10,14
aus AuBr, metallglänzend	— 3,79		10,00
Phosphor			
gelber		$P_{(\alpha)} - P_{(\beta)} > 10{,}0$ Cal.	17,0
amorpher			14,7
Kohlenstoff	(C, O_2)		
amorpher	96,53—96,98	$C_{(\alpha)} - C_{(\beta)} = 3{,}17$	6,7—8,0
Graphit	93,36	— 3,62 Cal.	5,3
Diamant	93,24—94,55		3,4

Die von J. Thomsen vermuthete Beziehung, dass von verschiedenen Modificationen desselben Elements die mit der geringeren Dichte die grössere Reactionswärme zeige, bestätigt sich an obigen Zahlen nur theilweise. Verf. vermuthet, dass in einigen Fällen (S, Se) nur die verschiedene Zahl der Atome in den Molecülen, in anderen (Ag, Au) nur die verschiedenartige

Bindungsweise, in anderen wieder (P, As) die beiden Verhältnisse die Ursache der Verschiedenheit der Formen sei. Kl.

---

55. ***R. Pictet.*** *Beschreibung seines Laboratoriums; die ersten Resultate* (Verhdl. d. Physik. Gesellsch. zu Berlin, p. 52—64. 1891). — Um in grösserem Maasstab mit sehr tiefen Temperaturen operiren zu können, richtete Verf. vor einiger Zeit mit grossen Mitteln ein Laboratorium ein, dessen Beschreibung er im Vorliegenden nebst einigen zunächst angestellten Versuchen mittheilt. Die sehr tiefe Temperatur von — 200° wird nicht auf einmal, sondern in drei Stufen erreicht, deren erste einer Temperatur von ca — 80°, die zweite von — 130° die dritte von — 200° entspricht. Zur Erreichung der ersten Stufe dient die sogenannte Pictet'sche Flüssigkeit (Gemisch von CO_2 und SO_2), welche durch Druckpumpen verflüssigt wird und durch deren Verdampfung die zur Erreichung der zweiten Temperaturstufe dienende Flüssigkeit sich abkühlt. Die letztere besteht aus Stickoxydul, welches durch Abkühlen von Wasser befreit ist und das seinerseits wieder dazu dient, die Flüssigkeit der dritten Stufe, comprimirte atmosphärische Luft abzukühlen. Die Verdampfung dieser Luft — der Dampfstrahl derselben ist schön himmelblau gefärbt — stellt endlich eine Temperatur von etwa — 200° her. Während die beiden ersterwähnten Kreisprocesse continuirlich durch Pumpen in Betrieb sind, ist dies bei dem letzten z. Z. noch nicht der Fall, sondern die Luft wird durch eine hydraulische Handpumpe comprimirt. Sehr wesentlich ist es bei den beiden ersten Stufen, dass keine Luft in das Innere der Apparate tritt. Um dies zu vermeiden, stehen die Stopfbüchsen mit Reservoiren in Verbindung, welche die resp., dem Kreisprocess unterworfenen Gase unter einem etwas höheren, als Atmosphärendruck enthalten. Die Temperaturmessung geschieht mittelst Wasserstoffthermometers und Alkoholthermometern, welche mit dem ersteren verglichen sind. Die mit dieser grossartigen Einrichtung angestellten Versuche beziehen sich zunächst auf die Wärmestrahlung bei niedriger Temperatur. Es zeigt sich merkwürdigerweise, dass Isolationsmittel für die Temperaturen unter 100° nicht mehr schützen, und dass die Strahlung ebenso gut vor sich geht, wie wenn die Apparate nicht vor

solchen umgeben sind. Weiterhin berichtet Verf. über die Reinigung des Chloroforms durch Krystallisation bei tiefer Temperatur, über die Herstellung von Quecksilberkrystallen und die Destillation von Alkohol. Weitere Mittheilungen werden noch in Aussicht gestellt. W. J.

Optik.

56. ***A. Breuer.*** *Uebersichtliche Darstellung der mathematischen Theorien über die Dispersion des Lichtes. II. Theil. Anomale Dispersion* (Erfurt, Bacmeister, 1891. 54 pp.). — Ueber den ersten Theil dieser Schrift ist Beibl. 14, p. 971 (1890) berichtet worden. Der vorliegende zweite Theil behandelt ausschliesslich die anomale Dispersion. Nach einigen einleitenden Capiteln über die Entdeckung der anomalen Dispersion, über ihre Gesetze und über die in engstem Zusammenhange mit ihr stehenden Erscheinungen der elliptischen Polarisation des reflectirten Lichtes und der Absorption, werden zuerst die Erklärungsversuche O. E. Meyer's besprochen; dann folgt eine eingehende Darstellung der Theorie Sellmeier's und an diese schliessen sich in kürzerer Fassung die Theorien von Helmholtz, Lommel und Ketteler. Eine Curventafel bringt die Formen der Dispersionscurve nach den Beobachtungen und nach den verschiedenen Theorien zur Anschauung. W. K.

57. ***Gouy.*** *Ueber die anomale Fortpflanzung der Wellen* (Ann. de chim. et de phys. (6) 24, p. 145—213. 1891). — Der Aufsatz ist die ausführliche Entwicklung und Darstellung der Betrachtungen und Versuche des Verf., über die bereits nach den C. R. berichtet worden ist (vgl. Beibl. 14, p. 969—971, 15, p. 485—486). W. K.

58. ***C. Féry.*** *Ueber ein neues Refractometer* (C. R. 113, p. 1028—1030. 1891). — Die zu untersuchende Flüssigkeit wird in ein Hohlprisma von kleinem Winkel gethan, dessen Seitenwände von Glasplatten gebildet werden, die an der inneren Fläche eben, aussen sphärisch gekrümmt sind. Diese Glasplatten bilden daher ein festes Prisma mit einem von Stelle zu Stelle veränderlichen Winkel. Verschiebt man also den

ganzen Trog zwischen einem Collimator und einem Fernrohr, so wird sich immer eine Stelle finden lassen, bei der durch das ganze System keine Ablenkung bewirkt wird. Die Stellung des Troges wird an einer Scala abgelesen; jeder ihrer Theilstriche, etwa von der Grösse eines Millimeters, entspricht einer Einheit der 2. Decimale des Brechungsexponenten; ein Nonius gestattet $n-1$ bis auf ungefähr ein Tausendstel zu bestimmen. Der Apparat erlaubt Brechungsexponenten von 1 bis 1,70 zu messen. Auch feste Körper, z. B. kleine Krystalle, lassen sich bequem und ohne Kenntniss ihres brechenden Winkels mit dem Apparat bestimmen, vorausgesetzt nur, dass ihr Winkel nicht grösser als der des Hohlprismas ist. Vergleiche übrigens die Ausführung derselben Idee (Bodynski, Beibl. 6, p. 932).

W. K.

---

59. ***B. T. Geronzi.*** *Messung des Brechungsexponenten eines Prismas* (Rivista scient. industr. 23, pag. 221—226. 1891). — Ausführliche Wiedergabe der Einzelresultate einer Messungsreihe nach der Methode der Minimalablenkung für vier Wellenlängen. Cz.

---

60. ***T. P. Dale.*** *Ueber gewisse Beziehungen zwischen dem Brechungsindex der chemischen Elemente* (Chem. News 62, p. 259. 1890). — Der Verf. vertheidigt die Formel $(\mu - 1)/d = \text{const.}$ Sind h die Molecularabstände und a die Moleculargewichte, so ist nahezu $h = \text{const.}\sqrt{a}$. Es soll ferner eine Relation zwischen der oberen Grenze der Refraction von Dale und der des Linienspectrums bestehen, auch die Grenze der Refraction und die anomale Dispersion sollen zu einander Beziehung zeigen.

E. W.

---

61. ***M. D'Ogagne.*** *Bemerkung über die geometrische Darstellung der Linsenformel* (J. de phys. (3) **1**, p. 75—77. 1892). — Nach einer bekannten Construction wird der Zusammenhang der in der Formel

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

auftretenden Grössen dargestellt durch die Abstände in welchen, eine sich um einen festen Punkt drehende Gerade zwei rechtwinkelige Axen schneidet und die Entfernung des Drehungscentrums

vom Coordinatenanfangspunkt. Diese Construction wird nach Verf. noch bequemer, wenn man die Axen sich statt unter 90° unter 120° schneiden lässt. Cz.

---

62. *S. P. Thompson. Die Messung von Linsen* (J. of the Society of Arts **40**, p. 22—39. 1891). — Von den achtzehn Elementen, für welche Th. eine Messung bei einem Linsensystem für wünschenswerth und ausführbar erachtet, betrachtet er in seiner Abhandlung nur die beiden Cardinalfactoren: die Lagen der Gauss'schen Haupt- und der Brennpunkte. Nach einer kurzen Uebersicht der bis jetzt vorgeschlagenen Methoden der Focometrie, die Th. in sechs Klassen theilt und deren Vor- und Nachtheile er beiläufig anführt, beschreibt er eine von ihm selbst ersonnene neue Methode und den zu ihr gehörigen Apparat, welcher in dem ihm unterstehenden Institute neuerdings zur Prüfung von Linsen in Gebrauch genommen worden ist.

Die Methode beruht auf die Ermittelung der Lagen der beiden Brennebenen und der „symmetrischen" Ebenen (letzteren Namen hält er für die von Töpler hervorgehobenen zweiten oder „negativen" Hauptebenen für bezeichnender als diesen ihnen von dem Entdecker gegebenen). Das zu untersuchende Linsensystem wird mittelst eines geeigneten Trägers auf einer Art optischen Bank aufgestellt. Die Lage der Brennpunkte wird mit Hilfe von Collimatoren ermittelt, indem das Bild, welches das zu untersuchende Linsensystem von deren Miren entwirft, auf je einer Glastafel aufgefangen und mit einer Lupe eingestellt wird. Die Einstellungsebenen sind alsdann die Brennebenen des Systems; ihre Lage kann mit Hilfe von Nonien an der optischen Bank abgelesen werden. Durch entgegengesetzt geschnittene Schrauben können die Träger der Glastafeln aus dieser ihrer ersten Stellung symmetrisch so weit vom System entfernt werden, bis die Pointirungsebenen der Glastafeln (welche durch Mikrometer markirt sind), mit den Töpler'schen Hauptebenen zusammenfallen, nämlich bis das Bild, welches das in seiner ursprünglichen Lage verbliebene System von dem einen Mikrometer entwirft genau auf die Scala des anderen, ihm gleichen fällt. Aus der Lage der Brenn- und „Symmetrie"-Ebenen ergeben sich dann in bekannter Weise die

Brennweiten, das Hauptpunktsinterstitium und die anderen Cardinalelemente des Systems.

Die Methode ist, wie aus Obigem ersichtlich, eine Erweiterung und Verbesserung der von Silbermann, Donders und Snellen angegebenen. Sie ist vorzüglich für die Bestimmung von Linsen kürzerer Brennweite etwa bis 100 oder 200 mm geeignet, da die optische Bank etwa viermal so lang sein muss als die zu bestimmende Brennweite. Bezüglich der näheren Construction und Handhabung des Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Cz.

---

63. ***A. Broca.*** *Ueber den Aplanatismus* (C. R. 114, p. 168—173. 1892). — Als Vorstudie für eine weitergehende Arbeit untersucht Verf. bei welcher Gestalt einer Linse endlicher Dicke die sphärische Aberration 1. Ordnung in der Axe aufgehoben ist für verschiedene Lage des Objektpunkts. Die Resultate sind graphisch dargestellt. Cz.

---

64. ***T. J. van den Berg.*** *Ueber die Berechnung centrirter Linsensysteme* (Versl. en Mededeel. d. k. Akad. van Wetensch. Amsterdam (3) 9, p. 125—130. 1892). — Angeregt durch die bekannte Arbeit von Ferraris (Atti di Torino 16. pag. 45. 1881) und eine weiterführende von Bueno de Mesquita (Versl. (2) 18, p. 329. 1883) sucht Verf. die Formeln für die Combination von Linsensystemen auch seinerseits noch zu vereinfachen und übersichtlicher zu gestalten. Wie Ferraris geht er aus von den Brennpunkten der Einzelsysteme und deren Abständen und berechnet neben den Brennweiten des resultirenden Systems die Abstände von dessen Brennpunkten je von dem vorderen des ersten und hinteren des letzten Partialsystems. Cz.

---

65. ***K. Lehmann.*** *Die Lage der Brennpunkte bei Linsen* (Festschrift d. Steglitzer Progymnasium, p. 66—77. 1891). Bei Linsen endlicher Dicke kann von den beiden Brennpunkten der eine oder auch beide innerhalb der Linse liegen, und es können auch beide auf derselben Seite der Linse gelegen sein. Verf. erörtert, bei welchen Beziehungen der Werthe vom ersten und zweiten Radius, Brechungsexponent und Dicke der eine oder andere Fall eintritt. Cz.

---

66. ***A. A. Common.*** *Ueber die Nothwendigkeit für Teleskopspiegel gut gekühltes und homogenes Glas zu gebrauchen* (Proc. Roy. Soc. 50, p. 252—253. 1892). — Durch den Prozess des Schleifens und Polirens wird die ihm unterworfene Scheibe erwärmt. Ist dieselbe nun gespannt oder inhomogen, so zieht sie sich bei der Abkühlung auf die Temperatur der umgebenden Luft an verschiedenen Stellen verschieden stark zusammen. Aus den Beobachtungen, die der Verf. an zwei von ihm selbst geschliffenen Reflectorspiegeln aus St. Gobain-Glas (mit den colossalen Dimensionen von ca. 150 cm Durchmesser bei 12 cm Dicke) gemacht hat, glaubt er schliessen zu müssen, dass die oben genannte Ursache genügt, um die Form des Spiegels merklich zu ändern, so dass dieselbe nachher nicht mehr eine Rotationsfläche ist, wenn sie es vorher war und die Bilder von künstlichen wie natürlichen Sternen im Mittel- und Brennpunkt elliptisch statt kreisrund erscheinen. Der Krümmungsradius des Spiegels als Ganzes änderte sich durch solche bei der Arbeit entstehenden Temperaturdifferenzen um etwa 50 mm, der dabei durch die mangelhafte Kühlung des Glases miterzeugte Astigmatismus betrug über 1 mm. Cz.

---

67. ***N. Jadanza.*** *Ein Mikroskop mit constanter Vergrösserung* (Atti di Torino **26**, p. 383—384. 1891). — Ein solches Mikroskop, dessen Vergrösserung also nicht von der Tubuslänge und namentlich auch nicht von der Objectentfernung abhängt, erhält der Verf. indem er als Objectiv ein teleskopisches (afocales) System wählt. Dieses erhält er durch Zusammensetzung zweier Linsen, deren zugewandte Brennpunkte coincidiren.

(Ein ebensolches hat Abbe vor ca. 15 Jahren vorgeschlagen und ausführen lassen. Vergl. Dippel. Das Mikroskop 2. Aufl. Braunschweig 1882. p. 644. Der Ref.) Cz.

---

68. ***S. P. Thompson.*** *Ueber aufrichtende Prismen in der optischen Laterne und eine neue Form derselben von Ahrens* (Chem. News **63**, p. 211. 1891). — An einem langen rechtwinkeligen Prisma sind die Enden so abgeschnitten, dass sie untereinander parallel sind und um 45° gegen die Hypotenuse

geneigt sind. Die spitzen Winkel in der Länge, die nicht gebraucht werden, sind abgestumpft. Das Licht fällt parallel zur Axe ein. E. W.

69. ***A. Nugues.*** *Kolorimeter* (Chem. Ctrlbl. **63**, p. 362. 1892). — Das Instrument bietet gegenüber dem Wolf'schen für den Physiker nichts principiell neues. E. W.

70. ***F. A. Gooch und T. S. Hart.*** *Die Auffindung und Bestimmung des Kalium auf spectroscopischem Wege* (Sill. Journ. (3) **42**, p. 448—459. 1891). — Die Abhandlung hat rein chemisches Interesse. Die zu untersuchenden Proben werden mittelst Platindrähten der Lösung entnommen, die am Ende durch Winden um einen passenden Stab zu Spiralen gestaltet sind. E. W.

71. ***Marshall Watts.*** *Eine neue Reihe von Wellenlängen-Tabellen der Spectra, der Elemente und Verbindungen* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 224—261). — Zunächst ist gegeben eine Tabelle, um die Zahlen von Ångström und Cornu auf die Rowland'schen Tafeln zu reduciren. Weiter sind mitgetheilt die Werthe der Emissionsspectra von Kobalt und Nickel und die der Absorptionsspectra von Jod. E. W.

72. ***V. Schumann.*** *Vacuumspectrophotographie* (Chem. News **64**, p. 275. 1891). — Mit einem dem Beibl. **15**, p. 205 beschriebenen ähnlichen Apparat konnte der Verf. das Wasserstoffspectrum jenseits $\lambda = 1820$ in Linien auflösen und noch brechbarere Theile als früher photographiren, in denen viele Linien zu sehen waren. Die Spaltbreite war 0,004 mm. Die photographischen Platten müssen eine besonders feine Textur nnd hohe Empfindlichkeit haben. E. W.

73. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Alaun-Lösungen* (Nature **44**, p. 540—541. 1891). — Der Verf. macht unter anderem darauf aufmerksam, dass es durchaus unstatthaft ist, das Verhältniss der gesammten Energie der Wärmestrahlung zu der sichtbaren aus dem Verhältniss der gesammten Strahlung zu der

durch Wasser hindurchgegangenen zu bestimmen, da doch die Absorption des Wassers nicht da beginnt, wo die Wirkung auf das Auge aufhört. E. W.

74. ***T. C. Porter.*** *Alaunlösung* (Nature 45, p. 29. 1891). — Der Verf. hat die Wirkung der Bogenlampe (Spannung = 40 Volts, Stromstärke 6,4 Amp.) auf ein Crookes'sches Radiometer untersucht, wenn in einem Trog von 50 cm Dicke mit Glasplatten von je 1,5 mm Dicke verschiedene Lösungen untersucht wurden. Abstand von Radiometer und Lampe war 1 Meter. τ ist die Zeit einer Umdrehung in halben Secunden.

1. Ungehinderte Strahlung	$\tau = 160$	6. Trog mit Wasser . .	$\tau = 833$
2. Leerer Trog	254	7. Ungehinderte Strahlung	160
3. Ungehinderte Strahlung	152	8. Trog mit Alaunlösung .	43200
4. Trog mit Wasser . . .	820	9. Ungehinderte Strahlung	160
5. Ungehinderte Strahlung	164		

Ist also der strahlende Körper eine Bogenlampe, der absorbirende Körper die Fläche des Radiometers, so ist die Absorption in der Alaunlösung ungemein viel grösser als diejenige in Wasser. E. W.

75. ***C. P. Smyth.*** *Photographie des Unsichtbaren in der Sonnenphotographie* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 750—751). — Der Verf. zeigt photographische Aufnahmen eines Theiles des ultravioletten Sonnenspectrums in der Länge von 40″ (das ganze Spectrum vom Roth zum Violett würde 57′ lang sein). E. W.

76. ***G. Higgs.*** *Neue Photographien der weniger brechbaren Theile des Sonnenspectrums unter wechselnden atmosphärischen Bedingungen* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 760). — Die *A*- und *B*-Gruppe erscheinen dem Auge bei wechselndem Sonnenstande relativ unveränderlich, ihre Erscheinung in der Photographie variirt aber in hohem Grade. E. W.

77. ***N. Piltschikoff.*** *Ueber die atmosphärische Polarisation durch das Mondlicht* (C. R. 114, p. 468—470. 1892). — Der Verf. hat den Satz von Cornu bestätigt gefunden, dass zur Vollmondszeit bei unverändertem Zustand der Atmosphäre der Betrag des polarisirten Antheils im Himmelslichte bei Tag

und bei Nacht derselbe ist. Dieser Betrag vermindert sich von seinem Maximum zur Vollmondszeit stetig bis auf Null beim Neumond, und wächst von da an wieder bis zum Vollmond. Die Function, welche die Abhängigkeit dieses Werthes von der Mondphase ausdrückt, wird sich nur durch langjährige Beobachtungen bestimmen lassen. Es wird in sie offenbar das Verhältniss der vom Mond bewirkten transversalen Beleuchtung der Atmosphäre zum direct gesehenen Sternenlichte eingehen. W. K.

78. ***A. Richardson.*** *Untersuchung über die Wirkung des Lichtes auf die Wasserstoffsäuren der Halogene in Gegenwart von Sauerstoff* (Rep. Brit. Assoc. Bath. 1888, p. 989—992. 1891). — In Glaskugeln wurden Gemische von Chlorwasserstoffsäure und Sauerstoff, nebst verschiedenen Zusätzen von Sauerstoff, Feuchtigkeit, Chlor, Brom, der Wirkung des Sonnenlichts ausgesetzt und die Mengen freien Chlors bestimmt, weiter wurden Chlorwasser und Gemische von Chlor und Wasserdampf belichtet und die resultirenden Producte untersucht. Die Oxydation von HCl durch Sauerstoff geht erst langsam vor sich, wächst dann aber in dem Maasse, als freies Chlor sich entwickelt, schnell. E. W.

79. ***A. Richardson.*** *Wirkung des Lichtes auf die Halogenwasserstoffsäuren in Gegenwart von Sauerstoff* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 263—264). — Gegenwart von 10% HCl verhindert die Zersetzung von Chlorwasser. In einer verdünnten Bromlösung in Wasser (0,16%) werden ca. 57% des Broms in HBr verwandelt, in einer gesättigten wird weit weniger gebildet. Auch in Jodwasser wird HJ gebildet. Weitere Versuche behandelten die Oxydation von HBr im Sonnenlicht; eine Temperaturerhöhung beschleunigt dieselbe, während sie sie bei HCl verlangsamt. E. W.

80. ***H. N. Warren.*** *Notiz über den Einfluss des Lichtes auf explosive Gase und instabile Verbindungen* (Chem. News 64, p. 197. 1891). — Kalklicht brachte Chlorknallgas nach einigen Minuten, Magnesiumlicht momentan zur Explosion. rothes Licht rief eine ganz allmähliche Verbindung hervor. Ebenso verhielten sich Chlor- und Jod-Stickstoff, Knallgold. E. W.

81. ***E. Vogel.*** *Ueber blau- und violettempfindliches Bromsilber* (Phot. Mitth. 28, p. 139—140. 1891). — Verf., dem es gelungen ist, blauempfindliches d. h. in Gelatine emulsirtes Bromsilber zu einer völlig homogenen, praktisch brauchbaren Emulsion zu vertheilen, zeigt durch Versuche, deren Fortsetzung er beabsichtigt, dass der Unterschied zwischen Gelatinebromsilber und Collodiumbromsilber nicht in der Schichtsubstanz beruhe, sondern, dass es zwei Bromsilbermodificationen gibt, eine blau- und eine violettempfindliche, zwischen denen bestimmte spectrale Unterschiede existiren.

Hbn.

---

82. ***W. de Abney.*** *Ueber die Menge des Silberniederschlages, welche durch die Entwickelung einer photographischen Platte erzeugt wird, als Function der Intensität des wirkenden Lichtes* (Rep. Britt. Ass. Newcastle, p. 493. 1889). — Der Verf. zeigt, dass der Silberniederschlag, den verschieden intensive Lichtstrahlen erzeugen, proportional der Helligkeit wächst, vorausgesetzt, dass noch keine Umkehr des Bildes eingetreten ist und dass an keiner Stelle das Silber in der Schicht erschöpft ist.

E. W.

---

83. ***Pricam.*** *Wie lange kann eine lichtempfindliche Schicht ihre Empfindlichkeit behalten?* (Phot. Mitth. 28, p. 307—308. 1892). — Die Möglichkeit der Aufbewahrung lichtempfindlicher Platten wird mit der Steigerung der Empfindlichkeit eine geringere. Der Verf. hat mit Collodium-Trockenplatten der Liverpool Dry Plate Co., welche 17 Jahre lang aufbewahrt worden waren, noch dieselben Resultate erzielt, wie mit frischen Platten. Im Gegensatz dazu zeigen die hochempfindlichen Bromgelatine-Platten schwarze Ränder und die Neigung zum Schleiern schon nach einem Zeitraum, welcher auf weniger empfindliche durchaus keinen Einfluss hatte.

Hbn.

---

84 u. 85. ***E. Sang.*** *Untersuchung über die Wirkungsweise des Nicol'schen Prismas* (Proc. R. Soc. Edinb. 18, p. 323—336. 1891). — ***Tait.*** *Bemerkungen zu Dr. Sang's Abhandlung* (ebenda, p. 337—340. 1891). — Die erste Abhandlung ist die nachträgliche Veröffentlichung einer bereits 1837 der R. Soc. Edinb. vorgetragenen Arbeit, in der der Verf. in ausführlicher

Rechnung den Gang der Strahlen und die Wirkungsweise des Nicol'schen Prismas behandelt. Tait hebt im Nachwort die Umständlichkeit der analytischen Entwicklungen hervor und deutet an, wie man auf einfacherem Wege zu demselben Ziele gelangen kann. Tait theilt ferner mit, dass Sang die Ueberzeugung ausgesprochen habe der erste gewesen zu sein, der die richtige Erklärung für die Wirkungsweise des Nicols gegeben habe; der Erfinder selbst habe jedenfalls eine falsche Vorstellung davon gehabt, da er eine vergrösserte Divergenz der beiden Strahlenbündel als den entscheidenden Erfolg seiner Construction angesehen hat. Ref. muss dazu jedoch bemerken, dass die richtige Erklärung bereits 3 Jahre vor Sang von Talbot in Phil. Mag. 4, p. 289 (1834) gegeben worden ist. Bemerkenswerth ist, dass in der Arbeit von Sang bereits der Vorschlag gemacht wird, polarisirende Prismen statt aus Kalkspathprismen mit isotroper Zwischenschicht aus 2 Glasprismen mit dazwischen gelagerter Kalkspathlamelle herzustellen.

W. K.

86. ***S. P. Thompson.*** *Ueber Bertrand's idiocyclophane Prismen* (Chem. News **61**, p. 155—156. 1890). — Das Prisma ist ein totalreflectirendes aus Kalkspath, es zeigt dem Auge ohne Weiteres die Ringe und Kreuze, die in einer Kalkspathplatte anftreten. Der Kalkspath ist so geschnitten, dass der Strahl nach der ersten Reflexion parallel der Hauptaxe verläuft und nach der zweiten parallel zu dem einfallenden Licht austritt. Die Ringe nnd Büschel sind paarweise vorhanden, man kann durch Neigen der Prismas zwei Paare sehen. Bei einer analogen Anordnung mit Quarz werden die Ringe wegen der schwachen Doppelbrechung weit und undeutlich und sind nur unter besonderen Bedingungen z. B. bei der Projection sichtbar.

E. W.

87. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber Reflexion an Flüssigkeitsoberflächen in der Nähe des Polarisationswinkels* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 1—19. 1892.) — Der Verf. ist durch seine Untersuchungen über Flüssigkeitsoberflächen (vgl. Beibl. **14**, p. 954, **15**, p. 176 und p. 336) veranlasst worden, auch die optischen Eigenschaften dieser Oberflächen zu nntersuchen, vor allem um den Antheil kennen zu lernen, welchen Verunreinigungen an der von Jamin gefundenen elliptischen Polarisation des unter dem

Polarisationswinkel reflectirten Lichtes haben. Zunächst wurden qualitative Versuche angestellt, indem das unter dem Polarisationswinkel reflectirte Sonnenbild freihändig mit einem Nicol betrachtet wurde. Dabei zeigten ganz reine Wasserflächen einen so scharfen dunklen Fleck unter dem Polarisationswinkel, dass im Gegensatz zu Jamin's Ergebnissen auf eine sehr angenäherte Gültigkeit der Fresnel'schen Gesetze an diesen Flächen zu schliessen war. Doch mussten die Flächen hierfür in besonderer Weise mittelst eines eingetauchten und nach dem Eintauchen erweiterten Messingringes von ihrer Fett- und Schmutzhaut befreit sein. Die Erscheinung war gegen Verunreinigungen viel empfindlicher, als andere Prüfungsmittel, denn der schwarze Fleck erschien bereits matt und verschwommen, wenn Campher noch lebhafte Bewegungen auf der Flüssigkeit zeigte. Bei scharfer Ausbildung zeigte der schwarze Streifen farbige Ränder; der Verf. weist nach, dass sich diese durch die Abhängigkeit des Polarisationswinkels von der Wellenlänge vollkommen erklären. Alkohol, Schwefelsäure, Benzol und gesättigte Campherlösung gaben ebenfalls vollkommen scharfe Streifen, ebenso eine Lösung von ölsaurem Natron, wenn auch hier der Streifen wegen der Neigung der Oberfläche sich zu verunreinigen nicht ganz so scharf war. Es folgt daraus, dass die Veränderung der Oberflächenspannung bei der Verunreinigung einer Wasseroberfläche den optischen Effect jedenfalls nicht bedingt, da in dem letztgenannten Falle die Oberflächenspannung viel stärker vermindert ist, als durch eine blosse Verunreinigung der Oberfläche.

Um diese Erscheinungen zahlenmässig festzustellen, wurde die Ellipticität in bekannter Weise mittels eines Viertel-Undulations-Glimmerblättchens gemessen. Sind α und β die Winkel vom Polarisator und Analysator mit der zur Einfallsebene senkrechten Richtung, so ist das gesuchte Amplitudenverhältniss $k = tg\,\alpha\,tg\,\beta$; um von den Nullstellungen des Nicols unabhängig zu sein, wurde α eingestellt für $\beta^0 = +30^0$ und $\beta = -30^0$. Da die Winkeldifferenz dieser beiden Lagen $\alpha' - \alpha$ sehr klein ist, so hat man unmittelbar $k = {}^1/_2\,tg\,30^0\,(\alpha' - \alpha)$. Im Mittel kann die Einstellung des Nicols als genau bis auf 1' angesehen werden. Die Methode gestattete daher Werthe von k bis herunter zu *0,0001* noch zu erkennen, während bei

Jamin die Empfindlichkeit nur bis *0,001* ging. Nach diesem Verfahren wurde gefunden, dass für ganz reine Wasser-Oberflächen k nicht nur im Gegensatz zu Jamin's Beobachtungen ganz ausserordentlich klein, sondern auch nicht negativ sondern positiv ist; aus sorgfältigen Messungen an möglichst reinen Wasserflächen folgte $k = +0{,}00042$. Für eine durch Caniaöl leicht verunreinigte Wasserfläche ergab sich dagegen $k = -0{,}0043$. Der von Jamin beobachtete Werth für Wasser ($-0{,}00577$) ist also offenbar an einer verunreinigten Fläche gemessen worden. Für Alkohol findet Lord Rayleigh $k = +0{,}0010$ (Jamin $+0{,}00208$,) für Petroleum ebenso $k = +0{,}0010$. Für Campherlösung waren Zahlenwerthe schwer zu erhalten, wegen der Verdampfung des Camphers und der dadurch erzeugten localen Veränderung der Oberfläche. Für eine starke Lösung von ölsaurem Natron ergab sich $k = -0{,}0021$. Jedenfalls ist ersichtlich, dass eine Beziehung der Oberflächenspannung zur Ellipticität nicht besteht. Für Saponin- und Gelatine-Lösungen war der kleinste durch Reinigung der Oberflächen zu erreichende Werth $k = -0{,}005$. W. K.

---

88. ***Ch. Soret.*** *Ueber einige Erscheinungen bei totaler Reflexion, welche von einer Veränderung der Oberflächen herzurühren scheinen* (Arch. de Genève **26**, p. 541—548. 1891). — Der Verf. hat bei Untersuchungen nach der Totalreflexionsmethode zuweilen ein ungewöhnliches Aussehen der Grenzlinie wahrgenommen. Statt einfach durch den Gegensatz der Intensitäten hervorzutreten, erschien sie characterisirt durch eine feine oder gröbere schwarze Linie; einige Male trat eine zweite, dicht dabei im Gebiet der Totalreflexion liegende Linie dazu. Diese ungewöhnlichen Erscheinungen verschwanden in manchen Fällen nach kurzer Zeit, in anderen blieben sie länger bestehen. Sie treten, wie es scheint, bei löslichen Substanzen auf, wenn diese nicht vollkommen trocken polirt worden sind. Doch ist das nicht unbedingt der Fall; denn Steinsalz zeigte bei jeder Art der Politur stets das normale Aussehen der Grenze. Die bemerkenswerthesten Anomalien zeigte Natriumchlorat; hier traten dicht an der scharf sichtbaren Grenze im Gebiet der Totalreflexion zwei feine schwarze Streifen auf; Untersuchung mit dem Nicol ergab, dass sie entgegengesetzt polarisirt

waren. Eine Erklärung der Erscheinungen vermag der Verf. nicht zu geben. W. K.

---

89. ***A. B. Basset.*** *Ueber auswählende und metallische Reflexion* (Proc. London Mathem. Soc. 23, p. 4—18. 1891). — Der Verf. behandelt den Zusammenhang zwischen anomaler Dispersion und Reflexion auf Grund der v. Helmholtz'schen Theorie der anomalen Dispersion. Unter der Annahme, dass nur eine Art von materiellen Theilchen vorhanden sei, deren Eigenschwingung die Periode $\varkappa$ habe, wird die Integration der Bewegungsgleichungen in etwas anderer Weise als bei v. Helmholtz durchgeführt, um direkt die Grösse $\varkappa$ in die Formeln eingehen zu lassen. Die Rechnung führt auf einen Ausdruck für das Quadrat des Brechungsexponenten μ^2, dem folgender Gang der Brechung entsprechen würde. Für sehr kleine Werthe der Schwingungsperiode τ ist $\mu^2 > +1$. Mit wachsendem τ nimmt μ^2 ab, wird $< +1$, dann 0 für einen gewissen Werth τ_2, dann negativ bis $-\infty$ für einen Werth τ' sehr nahe gleich $\varkappa$; darauf springt μ^2 auf $+\infty$ und nimmt dann weiter für wachsende τ stetig ab bis es für einen gewissen Werth τ_1 wieder $= 0$ und darüber hinaus wieder negativ wird. Diesem Gange der Brechung würde folgender Gang der Reflexion und Absorption entsprechen. Für alle Strahlen, für welche $\mu^2 > +1$ ist, gelten die Fresnel'schen Gesetze der Reflexion und ist das Mittel durchsichtig; desgleichen für diejenigen Strahlen, für die μ^2 zwischen $+1$ und 0 liegt; aber für diese ist totale Reflexion im gewöhnlichen Sinne für gewisse Winkel möglich, und dann wird das Licht, wenn es als geradlinig unter beliebigem Azimuthe polarisirtes einfiel, als elliptisch polarisirtes reflectirt werden. Diejenigen Strahlen aber, für die μ^2 negativ ist, werden in dem Medium absorbirt, und für diese berechnet der Verf., dass auch sie totale Reflexion mit Phasenänderung erleiden und dass die Phasenänderung für die beiden Componenten in und senkrecht zur Einfallsebene verschieden ist. Daher wird auch hier aus geradlinig polarisirtem einfallenden Lichte im allgemeinen elliptisch polarisirtes Licht. Diese Folgerungen der Theorie stehen mit der Erfahrung an Mitteln mit einem im sichtbaren Spectrum gelegenen Absorptionsstreifen und dementsprechenden farbigen Metallschiller im Einklang.

Der Verf. beweist ferner, dass dieselben Grundanschauungen auch zu einer befriedigenden Ableitung der Erscheinungen der gewöhnlichen metallischen Reflexion führen. Für Mittel dieser Art ist die dem Brechungsexponenten der durchsichtigen Mittel entsprechende Grösse μ complex zu nehmen; die Erfahrung verlangt dann, dass der reelle Theil von μ negativ sein soll, während nach Lord Rayleigh die Einführung der Reibung in die elastische Theorie wie die der Leitung in die electromagnetische Theorie immer zu positiven Werthen für jenen reellen Theil führen würde. Die v. Helmholtz'sche Theorie genügt dagegen dieser Forderung. Der Verf. findet für jenen reellen Theil von μ^2 einen Ausdruck von ganz der gleichen Gestalt, wie für das μ^2 eines durchsichtigen, anomal dispergirenden Mittels; daher kann jener reelle Theil negativ sein, entweder weil für die betreffenden Strahlen $\tau > \tau_1$ ist, oder weil es zwischen τ_2 und τ' liegt. Im ersten Falle wäre $\varkappa$ weit im Ultraviolett anzunehmen nnd für die benachbarten grösseren Wellenlängen müssten die Metalle durchsichtig sein. Im andern Falle würde $\varkappa$ im Ultraroth liegen und die Metalle müssten für gewisse langwellige Strahlen, für die $\tau > \varkappa$ wäre, durchlässig sein. Durch Annahme von mehreren Absorptionsstreifen liesse sich die Theorie weiter ausbauen. W. K.

---

90. ***Hurmuzescu.*** *Ueber Beugung auf grosse Winkel* (C. R. **114**, p. 465—468. 1892). — Die Arbeit ist eine Weiterführung der Untersuchnngen Gouy's über Beugung an scharfen Metallrändern (Vgl. Beibl. **11**, p. 95). Diese Ränder wurden mit besonderer Sorgfalt hergestellt, indem die Kanten zuerst mit Feilen, von gröberen zu immer feineren fortschreitend, zurechtgefeilt, dann nach einander auf 3 Steinen von zunehmender Feinheit des Korns geschliffen und schliesslich auf Leder abgezogen wurden. Es wurden Stahl-, Messing-, Kupfer- und Zinkschneiden hergestellt und die Beugung bei Beleuchtung des Randes mit einem schmalen Bündel Sonnenlicht mit einem Mikroskop von 150 facher Linearvergrösserung untersucht. Die Lichtlinie, mit der dann vom geometrischen Schatten aus die Schneide umsäumt erscheint, war bei scharfer Einstellung dieses Mikroskopes durchzogen von äusserst feinen, der Schneide parallelen schwarzen Linien. Ueber die Färbung dieses Lichtes

in ihrer Abhängigkeit von dem Beugungswinkel und der Substanz der Schneide werden dieselben Angaben gemacht wie von Gouy; ebenso über die Polarisation. Es wurden auch 2 Schneiden aus dielectrischem Material, aus Ebonit und aus vulcanisirter Faser (Fibre?) untersucht. Sie zeigten im wesentlichen dieselben Erscheinungen, abgesehen davon, dass eine beträchtliche Lichtmenge durch die Schneide selbst hindurchging; aber die Polarisation war viel geringer, niemals vollständig, und bei geradlinig unter beliebigem Azimuth polarisirtem einfallenden Lichte konnte elliptische Polarisation im gebeugten Lichte nicht mehr wahrgenommen werden. Nach der Fresnel'schen Theorie würden sich diese Erscheinungen nur durch Brechung in dem dünnen Rand der Schneide erklären lassen. Für Metallschirme ist der Versuch einer Erklärung auf Grund der electromagnetischen Lichttheorie von Poincaré in seiner demnächst erscheinenden Optik (und von Kolaček, Wied. Ann. 39, p. 255. 1890. Der Ref.) gemacht worden. W. K.

---

91. ***Pritchard.*** *Bemerkung über die Beugungswirkungen, welche durch Schirme vor photographischen und gewöhnlichen Objectiven hervorgebracht werden* (C. R. 113, p. 1016—1022. 1891.) — Um Sterne von einer Grössenclasse auf eine andere zu reduciren, hat man vorgeschlagen das Licht durch netzartige, vor dem Objectiv anzubringende Schirme abzuschwächen. Der Verf. hat die Wirkung solcher Schirme sowohl auf directem photometrischen Wege als auch mittels photographischer Aufnahmen untersucht und dabei gefunden, dass derselbe Schirm vor dem photographischen Objective eine grössere Absorption ausübte, als vor dem gewöhnlichen zur directen Beobachtung dienenden. Eine Erklärung dafür glaubt der Verf. in dem Umstande erblicken zu können, dass beim gewöhnlichen Objectiv möglichst viele Strahlen von verschiedener Brechbarkeit zur Bilderzeugung beitragen, beim photographischen Objective aber nur die der Linie *G* benachbarten. In der That hat sich bei Anwendung eines Spiegelteleskops, bei dem dieser Unterschied der Achromatisirung nicht vorhanden ist, kein Unterschied in der Wirkung des Schirmes auf das gesehene und das photographische Bild gezeigt. Die Messungen bestätigen zugleich für Schirme, die wirklichen

Beugungsgittern ähnlich sind, das Gesetz, dass die Intensität des centralen Beugungsbildes variirt mit dem Quadrat der unbedeckten Objectivfläche. W. K.

---

92. ***E. Bichat.*** *Ueber die Berechnung der Talbot'schen Streifen* (Arch. de Genève **26**, p. 5—8. 1891). — Der Verf. wendet die Cornu'sche Methode der geometrischen Construction an, um die Formel für die Talbot'schen Streifen abzuleiten. In diesem Falle, d. h. wenn die Beugung durch einen Spalt bewirkt wird, der zur Hälfte von einem durchsichtigen Blättchen bedeckt ist, besteht die Cornu'sche Curve aus zwei Kreisbogen, die unter einem Winkel $\varphi = 2\pi\Delta/\lambda$ zusammenstossen, unter Δ die Phasenverzögerung in dem Blättchen verstanden. W. K.

---

93. ***Mascart.*** *Ueber die Farbenringe* (Ann. de chim. et de phys. (6) **24**, p. 373—394. 1891.) — Die Arbeit ist die ausführliche Darstellung der theoretischen Entwicklungen, über welche nach den C. R. bereits Beibl. **15**, p. 519, berichtet worden ist. Den Schluss bildet die Beschreibung einiger Beobachtungen, die Mascart über die Lage des stationären Ringes bei Farbenringen zwischen Glas und Diamant, zwischen Crown- und Flintglas und zwischen zwei Flintglasflächen gemacht hat. Mit grosser Schärfe lässt sich im allgemeinen die Ordnungszahl des stationären Ringes nicht bestimmen; doch haben die aus ihr berechneten Ellipticitätscoefficienten Werthe von der zu erwartenden Grössenordnung. W. K.

---

94. ***J. Macé de Lépinay.*** *Ueber die Doppelbrechung des Quarzes* (Ann. de la Faculté des Sciences de Marseille, No. 1. J. de Phys. (3) **1**, p. 23—31. 1892). — Der Verf. hat den früher von ihm zur absoluten Bestimmung der Wellenlänge der Linie D_2 benutzten Quarzwürfel (vgl. Beibl. **11**, p. 641) verwendet, um für die Differenz der Hauptbrechungsexponenten des Quarzes genauere Werthe zu ermitteln, als er bei einer früheren Gelegenheit (Beibl. **10**, p. 33 u. 174) mittheilen konnte. Die Methode ist wieder die der Fizeau-Foucault'schen Interferenzstreifen; das Spectrum wurde mittels eines Rowland'schen Concavgitters entworfen. Im sichtbaren Theile wurden die Messungen mit einer Fresnel'schen Lupe, im Ultraviolett mittels photographi-

scher Aufnahmen bewerkstelligt. Der Quarzwürfel befand sich in einem Wasserbade, das in einem Troge von besonderer Construction auf constanten Temperaturen zwischen + 1 und + 45° gehalten werden konnte. Die Abhängigkeit der gefundenen Werthe der Differenz $(n' - n)$ von der Temperatur wurde durch eine quadratische Formel, diejenige von der Wellenlänge durch eine Formel von der Form $\alpha + \beta/\lambda^2 + \gamma/\lambda^4 + \delta\lambda^2$ ausgedrückt. Die Vereinigung beider Formeln ergibt als vollständige Formel zur Darstellung der Beobachtungen die folgende:

$$10^3 (n' - n)_t = 8{,}86410 + 0{,}107057 \frac{1}{\lambda^2} + 0{,}0019893 \frac{1}{\lambda^4} - 0{,}17175\,\lambda^2 - 10^{-3} t \left(1 + \frac{t}{900}\right)(1{,}01 + 0{,}2\,\lambda^2);$$

darin sind die Wellenlängen in Tausendstel Millimetern ausgedrückt. Die vom Verf. gefundenen Werthe der Differenz $(n' - n)$ für 0° sind in der folgenden Tabelle enthalten; unter Δ sind die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung angegeben, unter λ die Wellenlänge nach den vorzüglichsten neueren Bestimmungen von Müller und Kempf und von Rowland; r und S hat der Verf. selbst ausgemessen.

Linie	λ	$10^3(n' - n)_0$	Δ
B_1	0,688385	9,01767	+ 0,00019
C	0,658285	9,04934	— 7
D	0,589300	9,12897	— 24
b_1	0,518368	9,24390	— 2
F	0,486139	9,31212	0
G	0,430797	9,46707	+ 22
h	0,410182	9,54159	— 22
H'	0,395287	9,60420	+ 30
L	0,382042	9,66555	— 43
M	0,372743	9,71406	+ 24
N	0,356143	9,79741	— 18
O	0,344063	9,88944	— 61
P	0,336116	9,94734	— 83
Q	0,328673	10,00699	— 2
r	0,314395	10,13518	+ 127
S	0,310089	10,17638	+ 0,00016

W. K.

---

95. ***G. Cesàro.*** *Ueber gewisse brechende Ebenen, welche bei zweiaxigen Krystallen für eine einfallende ebene Welle ausser dem Strahlenkegel noch einen einzelnen Lichtstrahl geben* (Bull. de l'Acad. R. de Belgique, (3) **22**, p. 503—512. 1891.) — Wenn eine ebene Welle aus einem isotropen Mittel in

einen zweiaxigen Krystall so eintritt, dass die Einfallsebene mit der Axenebene zusammenfällt, so gibt es bekanntlich eine bestimmte Richtung im Krystalle, in der nur eine Wellenebene zu Stande kommt; sie ist in der Huygens'schen Construction unmittelbar gegeben als die Richtung, welche senkrecht steht zur gemeinsamen Tangente von Kreis und Ellipse des Schnittes der Wellenfläche mit der Axenebene; die zugeordneten Strahlen bilden den Kegelmantel der inneren konischen Refraction. Diese Construction und mit ihr die Ausbildung des Strahlenkegels ist aber nur dann eine vollständige, wenn der Strahlenkegel vollkommen innerhalb des Krystalles liegt. Wenn die brechende Fläche mit der optischen Axe einen so kleinen Winkel bildet, dass sie jenen Strahlenkegel durchschneiden würde, dann lehrt dieselbe Huygens'sche Construction unmittelbar, dass von dem Strahlenkegel nur ein Theil zur Ausbildung kommen kann, dass aber dafür noch eine zweite Tangentialebene an die Wellenfläche möglich ist, der noch ein einzelner Lichtstrahl zugehört. Die einfallende Welle erzeugt dann also ein Segment des Strahlenkegels und einen einzelnen Lichtstrahl, der je nach der Lage der brechenden Fläche zum Strahlenkegel auf der inneren oder der äusseren Seite dieses Segmentes liegen kann. Für Arragonit müsste z. B. die brechende Ebene mit der Mittellinie einen Winkel $> 8^0\,55'\,14''$ und $< 10^0\,47'\,18''$ bilden, damit die Erscheinung zu Stande kommen könnte, und zwar würde der Strahl ausserhalb des Kegels liegen, wenn der Winkel $> 8^0\,55'\,14'$ und $< 9^0\,51'\,14''$ wäre und innerhalb, wenn er $> 9^0\,51'\,14''$ aber $< 10^0\,47'\,18''$ wäre. Der Verf. behandelt ausführlich den Fall, dass die brechende Ebene durch die Axe der äusseren konischen Refraction hindurchgeht, berechnet für diesen Fall die Grösse des Winkels, den jener Strahl mit der optischen Axe einschliesst, und berechnet ferner die Dimensionen, in denen die Erscheinung sichtbar wird, wenn man das gebrochene Licht aus dem Krystall durch eine zur optischen Axe senkrechte Ebene wieder austreten lässt. Zum Schluss wird genau beschrieben, auf welche Weise man die Erscheinung beim Arragonit beobachten kann. Da beim Eintritt aus Luft in den Krystall so kleine Winkel mit der brechenden Ebene, wie sie hier erforderlich sind, gar nicht erreicht werden können,

so muss die betreffende Arragonitfläche mit einer stark brechenden Flüssigkeit, Methylenjodid, in Berührung sein, um die gesuchte Erscheinung zu geben. W. K.

96. ***O. Lehmann.*** *Ueber künstliche Färbung von Krystallen* (Ztschr. f. physikal. Chem. 8, p. 543—553. 1891). — Der Verf. ist der Ansicht, die durch die Versuche bestätigt wird, dass nicht nur isomorphe Körper homogene Mischkrystalle bilden können, sondern dass auch völlig krystallgraphisch und chemisch differente Körper sich (wenigstens in beschränktem Verhältniss) mischen. Versuche an Bernsteinsäure, der verschiedene Körper, Akonitsäure u. s. f. beigefügt wurden, ergaben, dass das Krystallwachsthum so geändert wurde, dass die betreffenden Substanzen in feinster Vertheilung in die Krystalle aufgenommen seien. Weitere Versuche ergaben, dass farbige Verbindungen in vielen Fällen aufgenommen werden. Untersucht wurde: 1) Bernsteinsäure, 2) Protokatechusäure, 3) Paraoxybenzoësäure, 4) Metaoxybenzoësäure, 5) Phtalsäure, 6) Zimmtsäure, 7) Oxalsäure, zugesetzt wurden die mannichfachsten gefärbten Stoffe.

Die Thatsache, dass derselbe Farbstoff zwei verschiedene Substanzen oder zwei verschiedene Modificationen derselben Substanz verschieden färbt, dass die auftretende Färbung bald mit starkem, bald schwachem Dichroismus verbunden ist oder überhaupt gar nicht, kann man vom Standpunkte der Moleculartheorie so erklären, dass sich die Farbstoffmolecüle in regelmässiger Orientirung zwischen die Krystallmolecüle einlagern, dass aber im einen Fall ihre Achsen alle parallel sind, während in einem zweiten zwei oder mehr gleichwerthige Richtungen vorhanden sind, oder dass gar nicht die ursprünglichen Farbstoffmolecüle sich einlagern, sondern irgend welche Complexe oder chemische Abkömmlinge derselben, vielleicht gar chemische Verbindungen mit der Grundmasse des Krystalls selbst.

Die Färbung der Krystalle ist in weitaus den meisten Fällen dichroitisch, ein Beweis dafür, dass der eingelagerte Farbstoff in irgend einer Weise an der Structur des Krystalls theilnimmt. Dabei ist stets nur der eine der beiden durch Doppelbrechung entstehenden Strahlen gefärbt, während der

andere fast keine Absorption erleidet, und zwar ist regelmässig der letztere Strahl der weniger stark gebrochene:*) Doppelbrechende Mischkrystalle aus farbigen Componenten zeigen derartigen Dichroismus, dass der stärker gebrochene Strahl im wesentlichen die Farbe der dunkleren Componente zeigt, der schwächer gebrochene diejenige der heller gefärbten Substanz**).

Die Färbung der Krystalle ist nicht immer eine gleichmässige, vielmehr zeigen öfters die verschiedenen Flächen verschiedene Anziehungskraft für den Farbstoff, oder genauer der Sättigungspunkt der Lösung (als Lösung des Farbstoffes betrachtet) ist nicht nur abhängig von der auskrystallisirenden Substanz***), sondern auch von der Fläche, auf welcher die Ausscheidung erfolgt.

Es scheint eine gewisse Beziehung zu bestehen zwischen der Aufnahme von Farbstoffen und gewissen Anomalien der Structur. Die Trichitenbildung wird in so hohem Grade gefördert, dass manche Krystalle bei starker Färbung nicht mehr zusammenhängend weiterwachsen, sondern sich in Bündel dünner Lamellen aufblättern oder sich in Büschel feiner haarförmiger Zweige auflösen.

Mischt man einer Lösung zwei Farbstoffe zugleich bei, so hindert häufig der eine die Aufnahme des anderen. Umgekehrt kann ein Krystall sich färben, wenn der Lösung zwei Farbstoffe zugleich beigemischt werden, die einzeln für sich unwirksam sind. E. W.

---

*) Bei Mischung von blau-braungrün dichroitischem oxalsauren Chromoxydkali und blau-grasgrün dichroitischem oxalsauren Kobaltoxydulkali findet die Mischung so statt, dass die dem kleineren Brechungsexponenten entsprechende blassere blaue Farbe auch bei den Mischkrystallen dieselbe Beziehung zum Brechungsexponenten hat. Gleiches gilt für die Mischung des blass blaugrün-gelbgrün dichroitischen oxalsauren Eisenoxydkali mit oxalsaurem Kobaltoxydulkali. Die blasse, kaum wahrnehmbare blaugrüne Farbe entspricht der blauen Farbe des Kobaltsalzes.

Man vergleiche ferner die Erscheinungen bei Mischung von Tetraoxybenzolparadicarbonsäureester und Dioxychinonparadicarbonsäureester etc., O. Lehmann, Molecularphysik 1, p. 478 u. ff.

**) Die stärkere Lichtabsorption entspricht übrigens nicht immer dem grösseren Brechungsexponenten. Vgl. Molecularphysik 1, p. 474 unten.

***) Vgl. Molecularphysik 1, p. 636 u. ff.

97. ***E. Carvallo.*** *Ueber die Rotationspolarisation* (C. R. 113, p. 846—849. 1891.) — Der Verf. erweitert seine früheren Ausführungen (vgl. Beibl. 15, p. 563—565), indem er die Ableitung der Gesetze der Rotationspolarisation und ihrer Dispersion daran anknüpft. Er geht von den v. Helmholtz'schen Gleichungen aus, vernachlässigt die Absorption, fügt aber Glieder von der Form $d(\eta_1 - \eta)/dz - d(\zeta_1 - \zeta)/dy \ldots$ hinzu, welche die relative Torsion des Aethers, dessen Elongationen ξ, η ξ sind und der materiellen Theilchen, deren Elongationen ξ_1, η_1, ζ_1 sind, gegen einander ausdrücken. Die Lösung der Gleichungen wird für den Fall einer ebenen, zur Z-Axe senkrechten Welle unter Benützung der Methode von Bellavitis angesetzt. Es wird bewiesen, dass sie auf zwei entgegengesetzt circularpolarisirte Strahlen führt, die sich zu einer geradlinigen Schwingung mit schraubenförmig gedrehter Polarisationsfläche zusammensetzen. Für diese ergeben sich die bekannten Gesetze der Rotationspolarisation. Ausserdem führen die Gleichungen für die Rotationsdispersion auf die Formel

$$\omega\lambda^2 = An^2 - B,$$

in der ω die halbe Differenz der reciproken Werthe der Wellenlängen der beiden circularpolarisirten Strahlen bedeutet. Der Verf. hat die Formel an den Beobachtungen von Soret und Sarazin am Quarz (vom Strahl A bis zum Strahl 26 des Cadmiums) geprüft und versichert, dass die Abweichungen von der Grössenordnung der Versuchsfehler wären. Er hat vor, selbst eine weitere Prüfung ins Ultraroth hinein vorzunehmen.

W. K.

---

98. ***Ph. A. Guye.*** *Ueber die Stereochemie und die Gesetze des Drehvermögens* (C. R. 114, p. 473—476. 1892). — Erwiderung auf einige Bemerkungen von Colson gegen die früher in den Beibl. referirten Aufsätze von Guye. E. W.

---

99. ***Lacombe.*** *Ueber gewisse optische Eigenschaften der Mineralöle* (Soc. industrielle du Nord de la France, 4 pp.). — Der Verf. theilt mit, dass auch Mineralöle drehen und dass dies bei Verfälschungen zu beachten ist. E. W.

---

100. ***A. Kirschmann.*** *Die psychologisch-ästhetische Bedeutung des Licht- und Farbencontrastes* (Wundt, Studien VII, 362–393. 1891). — Aus der interessanten Abhandlung heben wir folgende Tabelle hervor, welche das abgerundete Helligkeitsverhältniss $J:J_1$ verschiedener Körper enthält, sie dient dazu zu zeigen, wie viel kleinere Helligkeitsstufen (1 : 66 im Maximum) dem Maler zur Verfügung stehen, als in der Natur vorkommen.

J	J_1	$J:J_1$
1. Geschwärzter Carton im Sonnenschein	Weisses Papier im Sonnenschein	1 : 52
2. Geschwärzter Carton im diffusen Tageslicht	Weisses Papier im Sonnenschein	1 : 600
3. Geschwärzter Carton im tiefen Schatten	Weisser Carton im hellen Sonnenlicht (unter 60° einf.)	1 : 3700
4. Weisser Carton, beleuchtet von diffusem Tageslicht und der 10 cm entfernten Gasflamme	Gasflamme (Flachbrenner zur Erhellung der Scala eines Spektroskops)	1 : 85
5. Derselbe Carton, beleuchtet von gedämpftem Tageslicht u. der 1,50 m entfernten Gasflamme	Dieselbe Gasflamme	1 : 1600
6. Weisses Fensterkreuz des Versuchszimmers	Klarer Himmel (blau, daher Beob. erschwert)	1 : 410
7. Dasselbe	Weisse Wolken	1 : 670
8. Graue Wand eines Hauses im vollen Tageslicht (etwa 25 m Entfernung)	Heller Himmel	1 : 50
9. Dieselbe Wand	Weisse Wolke	1 : 145
10. Graue Wand eines Hauses im diffusen Tageslicht während des Regens	Trüber, gleichmässig bedeckter Himmel während des Regens	1 : 24
11. Weisses Fensterkreuz des Versuchszimmers	Trüber Himmel während des Regens	1 : 423
12. Dasselbe Fensterkreuz	Die graue Wand von Nr. 10	1 : 23
(zur Controle von Nr. 10 und 11)		
13. Von sehr hellen weissen Wölkchen bedeckter Abendhimmel	Vollmondscheibe	1 : 340
14. Ziemlich klarer und sehr heller Abendhimmel in d. Umgebung d. Mondes	Vollmondscheibe	1 : 1240
15. Sehr klarer Nachthimmel	Hochstehender Mond	1 : 4800

E. W.

Electricitätslehre.

101. *G. Haussknecht. Ueber das Auftreten electrischer Erscheinungen bei der Erzeugung fester Kohlensäure* (Chem. Ber. Berl. 24, p. 1031—33. 1891). — Verf. hat, wie auch andere, das starke Auftreten von Reibungselectricität beim Ausströmen flüssiger luftfreier Kohlensäure aus der eisernen Füllflasche in den Segeltuchsack bemerkt; im Dunkeln sieht man schöne Lichterscheinungen und 10—20 cm lange Funken. Hdw.

102. *W. Thomson. Voltmeter* (Lum. él. 43, Nr. 4, p. 326. 1892). — Ein Goldblatt, welches neben einem verticalen Metallstab hängt und beim Electrisiren vor einer Theilung auf Glas und zugleich vor der metallenen Hinterseite des Apparates sich bewegt. G. W.

103. *G. Gore. Eine Methode zur Messung des Verlustes an Energie bei der chemischen Verbindung* (Phil. Mag. (1) 33, p. 28—53. 1892). — Das Princip der Methode ist das folgende: *A.* In verdünnte Säure werden Electroden von Aluminium und Platin gesenkt und die E. M. K. nach einer Nullmethode durch Compensation mit einer Thermosäule bestimmt, *B.* ebenso bei Einsenken in eine alkalische Lösung von äquivalentem Gehalt. *C.* ebenso in einer Lösung des aus beiden gebildeten Salzes. Werden A, B, C auf äquivalente Gehalte verdünnt, so ist die Differenz nach Gore $C-(A+B)$ ein Maass des Energieverlustes oder Gewinnes bei der chemischen Verbindung. Die Gewinne waren am grössten, wenn keine chemische Einwirkung stattfand, fand eine solche statt, so ergab sich ein Verlust, ebenso trat ein Gewinn allein bei Verdünnung auf. Erwärmen änderte dauernd die Energieänderung. Die ganze Zahl der Beobachtungen kann in eine Reihe gebracht werden, beginnend mit den stärksten chemischen Wirkungen und in ganz allmählichen Abstufungen endend mit den einfachen physikalischen Mischungen und Verdünnungen.

Die Mittheilung der Einzelresultate der ausserordentlich ausgedehnten Untersuchungen ist hier leider unmöglich. G. W.

104. ***T. S. Murray.*** *Die Electrolyse von Kaliumacetatlösungen* (Chem. News 64, p. 272. 1891). — Sehr verdünnte Lösungen geben nur Sauerstoff und Wasserstoff, concentrirtere Aethan, Sauerstoff, Wasserstoff, Methylacetat(Spuren), Kohlensäure. Wie die Verdünnung wirkt auch Schwächung des Stromes und Erhöhung der Temperatur. — Setzt man die Menge $H_2 = 100$, so ist bei p % Gehalt an Kaliumacetat, die gebildete Menge Aethan a: $p = 60$ $a = 80{,}0$. $p = 11{,}77$ $a = 73{,}5$. $p = 1{,}84$ $a = 50{,}8$. $p = 0{,}50$ $a = 0{,}003$. E. W.

105 u. 106. ***Fitzgerald, Armstrong und O. J. Lodge.*** *Electrolyse in physikalischen und chemischen Beziehungen* (Rep. Brit. Assoc. Leeds 1890, p. 138—144). — ***W. W. Shaw.*** *Der jetzige Zustand unserer Kenntnisse auf dem Gebiet der Electrolyse und Electrochemie* (ibid., p. 185—223). — Wir machen noch besonders auf diese so äusserst werthvollen Berichte aufmerksam. E. W.

107. ***A. Watt.*** *Galvanische Verkobaltung* (Dingl. J. 280, p. 95—96. 1891). — Das Kobalt ist weisser, weicher, leichter glänzend polirbar als das Nickel und eignet sich daher vortrefflich zum Ueberzuge von kleinen Gegenständen aus Kupfer, Messing, Stahl. Als Bad verwendet man 135 g schwefelsaures Kobaltoxydulammonium in 4,5 Liter Wasser, man erhält eine Lösung von dem spec. Gewicht 1,015 bei 5°. E. W.

108. ***Fr. Rüdorff.*** *Qantitative Analyse durch Electrolyse* (Ztschr. f. angew. Chem. 1892, Heft 1, 4 pp.). — Die Angaben über die Einrichtung der hierzu erforderlichen Elemente, Stromdichtigkeit, Concentrationen, Zusätze zu den zu electrolysirenden Lösungen, die einzelnen Bestimmungen gehören ganz dem Gebiete der Chemie an. G. W.

109. ***O. Wiedeburg.*** *Zur Theorie der Diffusion und Electrolyse* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9 (2), p. 142—151. 1892). — Der Verf. macht auf einen Fehler aufmerksam, der bei Ent-

wicklung der Formeln über Diffusion und Electrolyse dadurch verursacht worden sein sollte, dass von vornherein die Lösungen als unendlich verdünnt angenommen wurden. Man soll sich nicht mit einer blossen Analogie zwischen gelösten und gasförmigen Körpern begnügen, sondern den Einfluss des Lösungsmittels berücksichtigen. Indem der Verf. die van der Waals'schen Anschauungen über die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes seinen ausführlichen nicht in Kürze wiederzugebenden Rechnungen zu Grunde legt, erhält er für die Diffusionsconstante und die Ueberführungszahl Formeln, welche auch dann noch, nachdem die Lösung als sehr verdünnt angenommen wurde, von denjenigen abweichen, welche von Nernst und Planck bezw. Riecke erhalten wurden. (Ueber eine Discussion dieser Resultate wird später berichtet werden.) Bkke.

110. ***de Méritens.*** *Galvanisches Element mit einer positiven Polplatte aus zwei Leitern erster Klasse* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 65. 1892). — Einer Zinkplatte steht in verdünnter Schwefelsäure, bezw. mit Salpetersäure, eine Doppelplatte gegenüber, bestehend aus zwei mit einander verbundenen parallelen Platten von Blei und Aluminium, Blei und Platin oder Blei und Kohle gegenüber. In der Doppelplatte soll der Wasserstoff entweder gebildetes Bleioxyd reduciren, bez. sich an den mit Aluminium verbundenen Leitern ansammeln, so ersteres frei lassen. G. W.

111. ***John von der Poppenburg.*** *Galvanisches Element* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 65. 1892). — Zwischen Zink und Kohle wird feinpulverisirte Kohle gebracht, welche den Erreger aufsaugt. G. W.

112. ***Kette Poudroux*** (Lum. él. 13, p. 133. 1892). — Zwischen einen massiven und einen hohlen Kohlencylinder wurden zwei Thoncylinder und dazwischen ein Zinkcylinder geschaltet. An der inneren Kohle befindet sich ein depolarisirendes Mittel KNO_3, MnO_2, am Zink eine Lösung von 3 Thl. NH_4Cl und $2\,KNO_3$ in 20 Thl. Wasser, an der äusseren Bichromatlösung mit $^1/_{10}$ H_2SO_4. G. W.

113. ***Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen.*** *Transportables Horizontalgalvanometer* (Ztschr. f. Instrumentenkunde 11, Heft 12, p. 444—445. 1891). — Ein an einem kurzen Coconfaden aufgehängter Glockenmagnet mit horizontalem Zeiger wird in einem auf der Bodenplatte des dosenartigen Apparates befestigten Kupferdämpfer aufgehängt. An dem drehbaren Obertheil des Apparates sind Drahtspiralen befestigt, die durch Nebenschlüsse auf $^1/_{10}$ oder $^1/_{100}$ verkürzt werden können. Der Widerstand ohne letztere beträgt 130 Ω. Die Theilung ist in Milliampères. G. W.

---

114. ***J. Blyth.*** *Ueber eine neue Form der Stromwaage* (Rep. Britt. Assoc. Newcastle, p. 511—512. 1889). — Die beweglichen Spiralen, denen andere feste gegenüber stehen, sind an einer Roberval'schen Walze aufgehängt. E. W.

---

115. ***A. P. Trotter.*** *Geometrische Construction von Scalen für directe Ablesung bei Spiegelgalvanometern* (Chem. News 61, p. 106. 1890). — Die Construction ist ziemlich complicirt, wir verweisen daher nur auf dieselbe. E. W.

---

116. ***Edelmann.*** *Neue Art der Spiegelablesung* (Dingl. Journal Jahrg. 72, Bd 280, p. 258. 1891). — Bei dieser Einrichtung, die von Edelmann in München ausgeführt wird, ist das Fernrohr direkt in der Spiegelkapsel des Galvanometers angebracht, während die Scala sich circa 1 m davon befindet. Der Vortheil soll in einer erhöhten Genauigkeit der Ablesung bestehen, der jedoch wohl durch die unmittelbare Nähe des Beobachters am Instrument z. Thl. aufgehoben wird. W. J.

---

117. ***F. Leconte.*** *Galvanometrische Anordnungen* (Bull. Soc. Belg. d. Electriciens, 6 pp. 1891). — In einer Spirale schichtet der Verf. Eisenscheiben übereinander, die durch Kautschukstreifen resp. Federn getrennt sind. Mit der obersten Scheibe ist ein Zeiger verbunden. Schickt man einen Strom durch die Spirale, so ziehen sich die Eisenscheiben an, die Federn werden zusammengedrückt, der Zeiger bewegt sich.
E. W.

---

118. ***S. P. Thompson.*** *Ueber magnetische Probestücke und Probeplatten* (Chem. News 63, p. 163. 1891). — Der Verf. hat die Vertheilung des Magnetismus und die Stärke des magn. Feldes einmal durch eine Inductionsspirale, fernerhin durch Abreissen bestimmt. Letztere wird bei Abreissversuchen, wo wir das Feld gestört haben, oft 8 mal so gross gefunden als sie wirklich ist. Das Verhalten der Stärke des gestörten und ungestörten Feldes bleibt übrigens bis zu ca. 6000 C. G. S. Einheiten nahezu constant. E. W.

---

119. ***L. T. O'Shea.*** *Die Wirkung der Oxydation auf die magnetischen Eigenschaften des Manganstahles* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 753). — Oxydirt man Manganstahlspähne, so werden sie magnetisch, die Entwickelung der magnetischen Eigenschaften beruht auf der Entfernung des Mangans durch die Oxydation und auf den magnetischen Eigenschaften des magnetischen Eisenoxyds. Wird das Oxydationsprodukt reducirt, so verwandelt sich das Eisenoxyd in Eisen, das Mangan bleibt als Manganoxyd zurück, das Product ist stark magnetisch. E. W.

---

120. ***C. Steinmetz.*** *Scheinbarer magnetischer Widerstand* (Electrotech. Zeitschr. 12, p. 573—575. 1891.) — Aus der Gleichung $B = \mu H$ folgt die „wahre" magnetische Permeabilität $\mu = B/H$, die sich leicht als Function von H darstellen lässt, wenn B als Function von H durch eine aus Versuchen mit einer vorgelegten Eisensorte gewonnene Curve dargestellt ist. Die „scheinbare" Permeabilität μ' ist dann gleich dB/dH zu setzen und hat folgende Bedeutung. Ist das Eisen zu einer gewissen Feldstärke B magnetisirt und es kommt noch eine neue magnetische Kraft dH hinzu, (die auch negativ sein kann), so ist die dadurch bewirkte Aenderung der Feldstärke $dB = \mu' dH$. Die „scheinbare" Permeabilität hat also für eine, z. B. durch die Armaturreaction in einer Dynamomaschine auftretende, magnetische Zusatzkraft dieselbe Bedeutung, wie die „wahre" Permeabilität für die Gesammtkraft. Für kleine Feldstärken ist μ' grösser als μ, für grössere Feldstärken aber weit kleiner als dieses.

Diese Betrachtungen sind von Bedeutung für die Theorie der Compound-Dynamos und namentlich der Armaturreac-

tionen in der Wechselstrommaschine. Der Verf. weist darauf hin, dass man, um diese unschädlich zu machen, möglichst grosse Feldintensitäten verwenden soll, indem dadurch die Aenderungen der Feldstärke durch die von der Armatur ausgehenden Kräfte auf ein geringes Maass herabgedrückt werden. (An die Stelle der abweichenden Bezeichnungen des Verf. hat der Ref. die ohne weitere Erklärung verständlichen allgemein üblichen gesetzt.) A. F.

121. ***Fred. S. Smith.*** *Eine pyromagnetische Maschine* Lum. él. 43, Nr. 8, p. 391. 1892). — Eine kreisförmige Nickelscheibe ist an einer horizontalen Axe unter den beiden je 45° von ihrer obersten Stelle gegenüberstehenden Polen eines Electromagnetes angebracht. Die Scheibe dreht sich, wenn sie unter dem einen dieser beiden Pole erhitzt wird, in der Richtung von oben zu letzterem Pol. G. W.

122. ***C. G. Knott.*** *Ueber einige Beziehungen zwischen dem Magnetismus und der Torsion in Eisen und Nickel (und Kobalt)*, II. und III. (Trans. Roy. Soc. Edinb. 36, (2), p. 485—535. 1891). Der Verf. untersucht im 2. Theil zuerst den Wiedemann-Effekt d. h. Torsionserscheinungen in Folge von übereinander gelagerten Längs- und Circular-Magnetisirungen, in Eisen und Nickel (und Kobalt), wobei er die Drähte durch verschiedene belastende Gewichte spannt. Die Versuchsanordnung ist dabei eine etwas andere, als im 1. Theil (Vergl. Beibl. 13, p. 715. 1889). Verf. bringt nämlich zwei identische langgestreckte Magnetisirungsspulen in passendem Abstande mit ihren Axen in eine gerade Linie, horizontal und senkrecht zum magnetischen Meridian. Der von einem Strome durchflossene Versuchsdraht wird in axialer Richtung durch beide Spulen hindurch gezogen; in seiner Mitte trägt er einen Spiegel, welcher bei einer Torsion des Drahtes das Bild eines beleuchteten Spaltes auf einer Skala verschiebt. Die beiden Magnetisirungsspulen werden in entgegengesetztem Sinne von einem und demselben Strome durchflossen, so dass der Draht in zwei Hälften umgekehrt magnetisirt wird: in der Mitte desselben entsteht der eine Pol, an beiden Enden zwei andere Pole. Obgleich beide Drahtenden fest geklemmt sind, tordirt

sich der Draht, wenn er von einem Strome durchflossen wird, weil auf beide in umgekehrtem Sinne längs magnetisirten Drahthälften von ihrem entsprechenden Ende bis zur Mitte des Drahtes absolut genommen in derselben Richtung eingewirkt wird. Verf. glaubt, dass die Drahtmitte mit dem Spiegel bei dieser Anordnung cet. par. nahezu in gleicher Weise sich tordire, wie das freie Ende eines halb so langen Drahtes bei seinen früheren Versuchen. — Die angewandten Belastungen überschreiten zum Theil die Elasticitätsgrenze, die stärkeren durch die Drähte geleiteten Ströme mussten dieselben beträchtlich erwärmen.

In Nickel werden viel grössere Torsionen erhalten als in Eisen. — Nach jeder durch Magnetisirungen bewirkten Torsion bleibt eine gewisse Torsion als Residuum zurück. Dieses Residuum kann bei starken Strömen grösser sein, als die denselben entsprechende Torsion, so dass beim Stromöffnen in scheinbar paradoxer Weise der Draht sich noch weiter tordirt. Die Erscheinung lässt sich aber einfach mit Hülfe der einer bestimmten verhältnissmässig geringen Stromstärke entsprechenden Maximal-Torsion und der Hysteresis ableiten. — Werden beide magnetisirenden Ströme genau gleichzeitig gewechselt, so treten dabei doch Torsionen auf.

Die wesentlichsten Resultate des 2. Theiles zieht Verf. in vier Sätze zusammen, in welchen abkürzungsweise „Strom“ für den durch den Versuchsdraht fliessenden Strom, „Feld“ für das den Draht längs magnetisirende Feld gesetzt werden soll.

1) Wird ein längs magnetisirter Eisen-, Nickel- oder Kobaltdraht einer cyclischen Variation eines denselben durchfliessenden Stromes, zwischen gleichen positiven und negativen Werthen, unterworfen, oder wird derselbe, wenn er einen stationären Strom leitet, einer ähnlichen cyclischen Variation eines longitudinalen magnetischen Feldes unterworfen, so sind die Beträge der Torsion für die nämliche Combination von Strom und Feld im Allgemeinen verschieden. Bei Eisen und Nickel ist die „Stromumkehr“-Torsion in hohen Feldern geringer als die „Feldumkehr“-Torsion; in sehr niedrigen Feldern ist aber die Stromumkehr-Torsion grösser. Jedem Strome entspricht daher ein bestimmtes Feld, so dass Stromumkehr oder Feldumkehr ein und dieselbe Torsion hervorbringen.

Dieser „Punkt gleicher Torsion“ befindet sich in um so höheren Feldern, je stärker der Strom, in um so niedrigeren Feldern, je grösser die Längsspannung genommen wird. Je stärker der Längsstrom ist, um so geringer wird cet. par. die Differenz zwischen beiden Torsionen. Bei den wenigen Beobachtungen mit Kobalt war die Stromumkehr-Torsion immer die kleinere.

2) Eingehendes Studium der verschiedenen Stufen der cyclischen Torsion in Eisen und Nickel zeigt, dass für jeden gleichen Werth der Aenderung des Stromes oder des Feldes im Allgemeinen 2 Werthe der Torsion existiren, so dass die Curven, welche cyclischen Veränderungen entsprechen, geschlossene Bahnen beschreiben. Wird der Cyclus mit Variation des Feldes ausgeführt und wird das Feld in sehr hohen Grenzen genommen, so erhält die cyclische Bahn drei Schleifen, wobei ansteigender und absteigender Ast einander nahe den Punkten der Maximaltorsion schneiden. Sonst sind diese cyclichen Curven für die Torsion denjenigen Curven sehr ähnlich, welche von Warburg und Ewing für magnetische Induction untersucht wurden.

3) Die Richtung der Torsion ist in allen drei Metallen genau so, wie sie erfolgen müsste, wenn wir sie als Ergebniss einfacherer magnetischer Ausdehnung und Zusammenziehung zu erklären suchen, wie solche von Joule, Barrett, Bidwell u. A. untersucht wurden. In mässig grossen Feldern tordirt sich Eisen schraubenlinks, wenn Strom und Feld die gleiche Richtung besitzen. Nickel und Kobalt tordiren sich dagegen in diesem Falle schraubenrechts.

4) Die Vergleichung der verschiedenen Erscheinungen, wie sie für Eisen und Nickel festgestellt wurden, spricht in aller überzeugendster Weise zu Gunsten derjenigen Erklärung, welche zuerst von Maxwell gegeben wurde, dass der Wiedemann-Effect im Wesentlichen durch den Joule-Effect bestimmt werde. Im früheren 1. Theil hat Verf. eine auf dünne Röhren anwendbare Formel aufgestellt, welche die magnetische Verlängerung mit der magnetischen Torsion verbindet. Wird diese Formel auf den Fall eines Drahtes angewandt, so kann nicht erwartet werden, dass sie zu genauen numerischen Resultaten führe, und doch führt eine directe Rechnung mittelst dieser Formel von den unter den gegebenen Verhältnissen von Strom und Feld beobachteten Torsionen auf ein Verhältniss der Ver-

längerungen in Eisen und Nickel, das in merkwürdiger Uebereinstimmung mit Bidwells directen Beobachtungen dieser Verlängerungen sich befindet. Die fortwährend sich vermindernde Wirkung zunehmender Spannung auf die Torsion in Eisen und die noch etwas zusammengesetztere Wirkung derselben auf die Torsion in Nickel entsprechen genau den Wirkungen der Spannung auf die Verlängerungen dieser Metalle, wie jüngst durch Bidwell festgestellt wurde. Wenn diese Uebereinstimmungen nicht zeigen, dass Verlängerung und Torsion Erscheinungen sind, welche sich wie Ursache und Wirkung verhalten, so beweisen sie doch unter allen Umständen eine sehr nahe Beziehung zwischen denselben — eine Beziehung, welche einen wesentlichen Gesichtspunkt für eine Theorie geben sollte, die in genügender Weise diese Erscheinungen magnetischer Spannungen einander beiordnen will.

Ein Versuch, zur Bestätigung eines Schlusses von Joule und der Maxwell'schen Erklärung des Wiedemann-Effectes eine Zusammenziehung eines vom Strom durchflossenen Eisenstäbchens nachzuweisen, ist Verf. bis jetzt nicht gelungen.

Im 3. Theil unterwirft Verf. zuerst vom Strom durchflossene also circular magnetisirte Drähte, welche horizontal und senkrecht zum Meridian eingespannt sind, successive grösser werdenden Drillungen, unter Anwendung bekannter Versuchsanordnungen, und erhält dadurch die schon von G. Wiedemann beobachtete Längsmagnetisirung in ihrer Abhängigkeit von den Drillungswinkeln; dabei ergibt sich für Nickel eine stärkere und entgegengesetzt gerichtete Polarität als für Eisen. Da Verf. zu Drillungen vorgeht, welche die Drähte weit über die Elasticitätsgrenze hinaus beanspruchen, so findet er bei seinen Curven für Eisen und besonders für Nickel eine negative Hysteresis (vgl. Beibl. 13, p. 1013. 1889).

Starke Erschütterungen und kurze Schläge gegen die Drähte beim Drillen wirken ebenfalls im Sinne einer negativen Hysteresis, und zwar stärker bei Eisen als bei Nickel. Es gelang indessen Verf. nie, für den ganzen Bereich einer cyclischen Reihe von Drillungen solche Längsmagnetisirungen des Drahtes zu erhalten, dass der Flächeninhalt der durch die Drillungen und Magnetisirungen als Abscissen resp. Ordinaten gebildeten Curve absolut genommen gleich Null wurde.

Weil nach jeder Magnetisirung ein gewisses Residuum bleibt, so kommt bei allen späteren Versuchen die „Vorgeschichte“ des Drahtes in Betracht.

Wird ein Draht stark gedrillt, dann im gedrillten Zustande der ihn durchfliessende Strom gewechselt, so kehrt sich die Polarität der Längsmagnetisirung des Drahtes um, wobei der absolute Betrag der Magnetisirung nahezu wieder der nämliche wird. Bei passenden cyclisch aufeinander folgenden Drillungen mit entsprechender regelmässiger Stromumkehr gelingt es, auch bei solchen Veränderungen eine Hysteresis nachzuweisen. Diese Erscheinungen zeigen, dass wir es offenbar mit einer äolotropischen magnetischen Susceptibilität zu thun haben; dagegen glaubt der Verf., dass keine einfache Theorie drehbarer magnetischer Molecüle dies genügend zu erklären vermöge.

Wenn man einen längsmagnetisirten Draht in einem entgegenwirkenden magnetischen Feld noch so vollständig entmagnetisirt, immer zeigt er bei Drillungen wieder eine Längsmagnetisirung an. Es soll dies davon herkommen, dass nur durch die erste magnetische Einwirkung das ganze Drahtinnere beeinflusst werde, während eine darauf folgende Wirkung vorzugsweise nur die äusseren Schichten des Drahtquerschnittes zu beeinflussen vermöge, so dass zwischen den umgekehrt polarisirten Lagen des Drahtinneren eine unmagnetische neutrale Zone sich befinde; bei Drillungen überwiege dann die Wirkung der Magnetisirung der äussersten Drahtschichten, weil diese bei der Drillung am stärksten deformirt werden.

Endlich kommt Verf. zu dem Schlusse, der erste Effect einer scheerenden Kraftwirkung auf die Moleculargruppen habe nicht nur eine Verstärkung der mittleren magnetischen Intensität in der Richtung der magnetischen Kraft zur Folge, sondern derselbe bringe auch eine relativ hohe Intensität senkrecht dazu zum Vorschein. L. Z.

---

123. *Ph. Braham. Die Wirkung des Magnetismus auf photographische Platten* (Rep. Britt. Assoc. Newcastle, p. 519—520. 1889). — Bringt man photographische Platten zwischen die Pole eines Electromagnetes, so erscheint bei der Entwicke-

lung der Theil in der Nähe der Pole nebelhaft, in einiger Entfernung tritt ein intensiver Fleck auf. E. W.

124. ***H. N. Warren.*** *Eine verbesserte Form der Inductionsspirale* (Chem. News 65, p. 87—88. 1892). — Beschreibung eines grossen Inductoriums, das in Segmenten gewickelt ist und $1^1/_2{}'$ lange Funken gibt. E. W.

125. ***G. C. Gerosa.*** *Ueber die Intensität der Magnetisirung des Eisens in einem magnetischen Felde, gleichzeitig hervorgebracht von alternirenden primären und secundären Strömen* (Rend. del. R. Ist. Lomb. (2) **24**, p. 1—28. 1891.) — Die Untersuchung bezieht sich auf die Wirkungsweise von gleichzeitigen primären und secundären Sinusströmen, welche eine Phasendifferenz gegen einander besitzen, auf einen im Inneren der entsprechenden primären und secundären Spule liegenden Eisenkern. Verf. stellte sich einen Transformator her, bestehend aus einer primären und secundären Spule auf gleicher Axe, in deren Inneres der zu untersuchende Eisenkern gesteckt wurde; zu den Messungen bediente sich derselbe verschiedener Electrodynamometer. Entweder sandte er nun einen und denselben alternirenden primären Strom durch beide Spulen, die primäre und die secundäre, oder er liess diesen nur durch die primäre Spule gehen, wobei in der secundären Spule der entsprechende secundäre alternirende Strom erzeugt wurde. Dabei verglich er die verschiedenen bei diesen beiden Schaltungen sich ergebenden magnetischen Intensitäten; er untersuchte dann hauptsächlich den Einfluss der Periode der alternirenden Ströme, der Grösse der in den Spulen angebrachten ausgeglühten oder nicht ausgeglühten Eisenkerne auf die erzeugte magnetische Intensität und auf das Verhältniss der mittleren Stromintensitäten im primären und secundären Leiter. Die Ergebnisse sind in Tabellen zusammengestellt und durch zahlreiche Curven anschaulich gemacht. L. Z.

126. ***W. E. Ayrton und Sumpner.*** *Interferenz alternirender Ströme* (Chem. News 63, p. 140—161. 1891). — Die Abhandlung betrifft die Erscheinungen, die eintreten, wenn alternirende E. M. K. auf Stromkreise einwirken, die aus ver-

schiedenen Combinationen von Widerständen, Condensatoren und Indnctionsspiralen bestehen etc. E. W.

---

127. ***G. T. Walker.*** *Abstossung und Rotation durch alternirende electrische Ströme* (Proc. Roy. Soc. London **50**, p. 255—257. 1891). — Die attractive und repulsive Wechselwirkung der inducirenden und inducirten Ströme entspricht in jedem Moment bez. ihrem Product, welches abwechselnd gleich gross nach der positiven und negativen Seite ist. Die Wirkungen würden sich also aufheben. Infolge der Verzögerung der Phase des Inductionsstromes durch die Selbstinduction verschiebt sich aber die die Stromstärke dieses Stromes bezeichnende Curve. Die Abstossung dauert längere Zeit an, als die Anziehung, worans insgesammt eine Abstossung folgt. G. W.

---

128. ***J. Blondin.*** *Fortpflanzung electrischer Störungen in Leitungsdrähten* (Lum. elect. **41**, p. 101—109. 1891). — Elegante Besprechung und Zusammenfassung einschlägiger Rechnungen und Versuche. Lch.

---

129. ***A. v. Obermayer.*** *Ueber die Entladung der Electricität aus Spitzen in verschiedenen Gasen bei verschiedenen Drucken.* (Wien. Ber. **100**, II. p. 127—157. 1891). — Die Entladungspotentiale für die Convektiventladung einer Spitze gegen eine Platte wurden mit einem Electrometer nach Bichat nnd Blondlot gemessen; die Zuverlässigkeit des letzteren wurde durch Messung bekannter Funkenpotentiale zwischen kugelförmigen Electroden geprüft, wobei sich für Fe- und Zn-Kugeln kein merklicher Einfluss des Metalls auf das Funkenpotential ergab. Nach Vergleich dieser Methode der Potentialmessung mit der früher vom Verf. benutzten Schwingungsmethode gibt die letztere erheblich zu grosse Werthe.

Der Durchmesser der Endkrümmung der Spitze wurde mit dem Mikroskop gemessen; sein Einfluss, sowie der des Materials der Spitze (Stahl und Zink) auf das Entladungspotential war bei einer kleinsten Entfernung von 1 cm zwischen Spitze und Platte gering. Bei den Messungen stand die Spitze theils frei einer Platte gegenüber, theils war sie zwischen zwei parallelen Platten, senkrecht zu beiden durch eine Oeffnung

in der einen eingeschoben. Im letzteren Fall wächst das Entladungspotential mit abnehmendem Abstand der Platten und zwar um so mehr, je grösser die Entfernung der Spitze von der gegenüberstehenden Platte ist. Bei kleinen Entladungsstrecken sind die Potentiale für + Entladung etwas grösser, als für —. Die Durchmesser der zwischen den parallelen Platten erhaltenen Kundt'schen, electrischen Staubfiguren erreichen mit der Entfernung der Spitze von der unteren Platte gleich ein Drittel der Plattenentfernung ein Maximum gleich der Grösse des Abstandes der parallelen Platten voneinander.

Bezüglich der Abhängigkeit des Entladungspotentials vom Druck des Gases findet Verf. das Ergebniss Paschens, wonach das Entladungspotential für gleiche Produkte aus Druck und Schlagweite denselben Werth besitzen soll, für ausgesprochen intermittirende Entladungen, wie sie bei kleineren Drucken auftreten, annähernd bestätigt. Die meisten Versuche sind in Luft, einige in H angestellt. Eine Anzahl von Abbildungen der diese Entladungen begleitenden Lichterscheinungen werden mitgetheilt. Hdw.

---

130. ***C. Chree.*** *Versuche über Flüssigkeitselectroden in Vacuumröhren* (Proc. Phil. Soc. Cambridge 7, p. 222—246. 1891). — Beschreibung einiger Entladungserscheinungen des Inductoriums in stark verdünnter Luft zwischen verschiedenen, flüssigen (Hg, H_2SO_4) und festen (Pt, Al) Electroden. Die Beobachtungen erstrecken sich namentlich auf das Auftreten und die Ausdehnung des dunklen Kathodenraumes und des Trennungsraumes zwischen positivem und negativem Licht, ferner auf Aussehen und Farbe der begleitenden Lichterscheinungen, Phosphorescenz und Metallabscheidungen auf den Röhrenwandungen. Die Mittheilungen beschränken sich auf zahlreiche Einzelheiten, die im Auszug nicht wiederzugeben sind. Hdw.

---

131. ***E. Padova.*** *Eine neue Interpretation electrischer, magnetischer und optischer Erscheinungen* (Nuov. Cim. 29 (3), p. 225—241. 1891). — Bekanntermassen lässt sich die Form und Lagenänderung eines unendlich kleinen Körperelementes durch eine progressive Bewegung, eine Drehung und drei zu einander senkrechte Dilatationen darstellen. Für die poten-

tielle Energie der gewöhnlichen elastischen Deformation sind nur die Dilatationen maassgehend. Verf. sieht nun im Aether einen Körper, der auch den von Ort zu Ort variablen Verdrehungen seiner kleinsten Theile einen Widerstand entgegensetzt, dessen potentielle Energie eine quadratische Function der drei Drehungscomponenten ist. Dementsprechend sind die Derivationen der Energie nach einer der Drehcomponenten ein Maass für das in einem Raumpunkte auftretende Reactionskräftepaar. Letztere Grössen $L\,M\,N$ sind lineare Functionen der Drehverschiebungen, und daher $\partial L/\partial t, \partial M/dt, \partial N/\partial t$ lineare Functionen dessen, was man in der Hydrodynamik mit Wirbelgeschwindigkeitscomponenten bezeichnet. Für einen isotropen Körper ist $\partial L/\partial t$ direkt mit $\partial w/\partial y - \partial v/\partial z$ proportional. Diese Gleichung fällt der Form nach zusammen mit einer Hauptgleichung des magnetischen Feldes, wenn man das Kräftepaar L mit der magnetischen Kraft und $u\ v\ w$, die Aethergeschwindigkeiten mit den electrischen Kraftcomponenten in Parallele setzt. Durch die im Raume ungleichförmige Vertheilung der Kräftepaare $L\,M\,N$ ist für den Aether in der Volumeinheit eine progressive Kraft bedingt, und mit ihr ein Ausdruck für die Beschleunigung des Aethers in Termen der Differentialquotienten von $L\,M\,N$ gegeben. Derselbe lässt sich ohne weiteres aus dem D'Alembert'schen Princip in seiner für elastische Körper verallgemeinerten Form herstellen. Conform mit obiger Annahme ergahen die letzteren Gleichungen das zweite Gleichungensystem des electromagnetischen Feldes in der von Hertz gegebenen Form. Die weiteren Erörterungen betreffen Anwendungen ähnlicher Schlüsse auf anisotrope Körper und Leiter. Kck.

---

132. ***R. Lamprecht.*** *Zur Theorie der Electrodynamik. Beilage zum Jahresberichte des Gymnasiums zu Zittau* (Ostern 1891, 32 pp). — Hertz hat in seiner Darstellung der Maxwell'schen Theorie (ebenso wie H. Cohn) die Grundgleichungen $A\,\mu\,dL/dt = dZ/dy - dY/dz$ u. s. w. ohne Beweis an die Spitze gestellt, indem er auf die Erfahrung verwies, die zwar nicht jede einzelne Gleichung, wohl aber alle Folgerungen, die sich aus dem ganzen Systeme ableiten lassen, bestätigt und damit die gemachte Annahme rechtfertigt. Der Verf. fühlt

sich durch diese Behandlung nicht befriedigt, betont vielmehr, dass sie Maxwell's eigener Auffassung nicht entspricht, der besonderen Werth darauf legte, die electrodynamischen Gesetze aus der allgemeinen Mechanik abzuleiten. Dementsprechend gibt der Verf. eine ausführliche Darstellung des Maxwell'schen Gedankenganges, der zur Herleitung der erwähnten Grundgleichungen führt, indem er die zuweilen nicht völlig klare Beweisführung dieses Autors bezw. seines Uebersetzers ergänzt und berichtigt.

Zu der Maxwell'schen Ableitung der Lagrange'schen Bewegungsgleichungen, die er einer sorgfältigen Untersuchung unterzieht, bemerkt der Verf., dass die Aussage Maxwell's, dass jede Bewegungsgrösse eine homogene Function ersten Grades der Geschwindigkeiten sei, nicht ohne Beweis hingestellt werden dürfe, dass sie vielmehr der Voraussetzung äquivalent sei, dass die lebendige Kraft eines beliebigen Systems stets als homogene Function zweiten Grades der Geschwindigkeiten angesehen werden dürfe. Nachdem dann die Zerlegung der lebendigen Kraft in die drei Glieder T_m, T_e, T_{me} und die Betrachtungen, auf Grund deren Maxwell T_{me} gleich Null setzt, einer Besprechung unterzogen sind, wobei sich einige Abweichungen von der Auffassung des Hrn. Weinstein ergeben, wendet sich der Verf. zu dem Verhalten zweier Stromringe und dann zur Ableitung der allgemeinen electrodynamischen Gleichungen. Der Vector „$\mathfrak{B}$“, der sich bei der analytischen Umformung des Linienintegrals in ein Flächenintegral ergibt, kann nicht ohne weiteres als die aus der Lehre vom Magnetismus bekannte magnetische Induction angesprochen werden, vielmehr ergibt sich die Berechtigung dazu erst aus dem Nachweise über die weitgehende Uebereinstimmung in den Eigenschaften beider Grössen. Der Verf. nimmt an, dass dies auch die Auffassung Maxwell's gewesen sei, den sein Uebersetzer, Hr. Weinstein, nicht ganz richtig verstanden habe.

Gegen die Ableitung der Gleichungen $dX/ds = i_2(c\,dy/ds - b\,dz/ds)$ auf Seite 296 der deutschen Ausgabe macht der Verf. das Bedenken geltend, dass $d\,\delta x/ds$ nicht, wie es dort geschieht, gleich 0 gesetzt werden dürfe, da die virtuelle Verrückung δx keineswegs constant, sondern nach dem Sinne der Ableitung eine willkürliche Function von s sein sollte. Er

vermag nicht zu sehen, wie Maxwell selbst die Ableitung der Gleichungen vornahm, gibt aber dafür eine von der Maxwell'schen Andeutung abweichende, welche von dem erwähnten Einwande frei ist. Eine Ergänzung dazu hat der Verf. in Wied. Ann. 43, p. 835, gegeben. A. F.

---

133. ***Hummel.*** *Bestimmung der magnetischen und electrischen Stromarbeit im Ankereisen* (Electrot. Zeitschr. 12, p. 515—516. 1891). — Verf. verfolgt in seiner Arbeit das Ziel ein Gesetz aufzufinden, nach dem die Verluste im Ankereisen dynamoelectrischer Maschinen und im Eisen von Transformatoren in Folge von Magnetisirungsarbeit sich berechnen liessen. Da mit den Verlusten durch Magnetisirung stets gleichzeitig electrische Verluste durch im Eisen entstehende Ströme auftreten, entwickelt Verf. zwei Methoden, um die beiden Verluste zu trennen. Zu diesem Zweck wird die zu untersuchende Maschine von einer zweiten als Motor laufenden durch einen Riemen angetrieben. Man bestimmt zunächst die electrische Arbeit, die dem Motor zu diesem Zwecke zugeführt werden muss, wenn die Magnete der Versuchsmaschine ohne Erregung sind. Dann erregt man das Magnetfeld durch eine besondere Stromquelle und führt dem Anker der Versuchsmaschine soviel electrische Energie, gleichfalls aus einer besonderen Stromquelle, zu, dass die an den Motor abgegebene Energie und die Tourenzahl ihre früheren Werthe wieder annehmen. Die dem Anker zugeführte Energie, die leicht gemessen werden kann, gibt dann die Summe der magnetischen und electrischen Verluste im Anker an, da die mechanischen Verluste nach wie vor vom Motor bestritten werden.

Um nun die magnetischen Verluste von den electrischen zu trennen, führt der Verf. zwei Versuchsreihen durch, so dass bei der einen die Tourenzahl constant und die Felderregung veränderlich, bei der anderen umgekehrt die Tourenzahl veränderlich und die Magnetisirung constant ist. Die einzelnen Glieder beider Reihen werden dadurch erhalten, dass man die Bürstenspannung der Versuchsmaschine verändert. Trägt man diese Spannungen als Abscissen und die in den Anker einfliessenden Stromstärken als Ordinaten auf, so erhält man im ersten Falle aus dem Versuche eine durch den Ursprung

gehende Grade (der Verf. gibt dies nur summarisch an, ohne sich auf die Wiedergabe der einzelnen Versuchsdaten einzulassen). Der in Joule'sche Wärme verwandelte Theil des zugeführten Stromes ist nach dem Verf. für sich genommen, proportional der Bürstenspannung (dem Referenten ist die betreffende Darlegung nicht recht verständlich, weil von der im Anker selbst bei Erregung des Feldes inducirten Kraft keine Rede ist); daher gilt dies auch von dem Theil des zugeführten Stromes, der die magnetischen Verluste bestreitet. Im zweiten Falle gibt das Diagramm eine nicht durch den Ursprung gehende Grade. Da die Magnetisirung constant ist, setzt der Verf. auch den zur Ueberwindung der magnetischen Verluste verbrauchten Theil des zugeführten Stromes constant und findet ihn aus dem Abschnitte, den die erwähnte Grade auf der Ordinaten-Axe bildet. Dadurch sind dann die beiden Verluste getrennt.

Für Transformatoren verwendet der Verf. das Verfahren, indem er an Stelle der Geschwindigkeit die Polwechselzahl variirt und bei geöffnetem Sekundärkreise beobachtet.

Verf. zieht aus seinen bisherigen Versuchsresultaten den Schluss, dass die Magnetisirungsarbeit im Anker von Dynamomaschinen proportional dem Quadrate der Bürstenspannung, im Eisen von Transformatoren proportional dem Quadrate der Klemmenspannung ist, und spricht das Gesetz so aus: die Verluste in magnetischen Leitern durch Magnetisirungsarbeit folgen gleichen Gesetzen wie die Verluste in „electrischen Leitern" durch electrische Ströme. A. F.

---

134. ***S. Tolver Preston.*** *Der Blitz* (Phil. Mag. 31, p. 443. 1891). — „Es wird sich, wie ich glaube, herausstellen, dass der Blitz in einem Zusammenbrechen, in Folge des Aufhörens von Gleichgewicht, einer Resonanzsäule von Aether besteht, die theils radial um eine centrale verdünnte Axe, theils longitudinal schwingt. Das Aufhören des Gleichgewichts ist verbunden mit einer Auflösung der stationären Wellen in fortschreitende". E. W.

---

135. ***Swineburne.*** *Die Wirkung von directen und alternirenden Drucken auf den menschlichen Körper* (Rep. Britt. Assoc. Leeds 1890, p. 758—759). — Eine Person ertrug 18 Volt bei

alternirenden Strömen und eine Stromstärke von 0,03 Amp., eine andere, am wenigsten empfindliche, vertrug 54 Volt und 0,1 Amp. E. W.

136. ***Gustav Kirchhoff.*** *Vorlesungen über mathematische Physik. III. Band. Electricität und Magnetismus.* (Herausgeg. v. Dr. Max Planck. 8°. 228 pp. mit 4 Fig. im Text. Leipzig, B. G. Teubner, 1891). — Das werthvolle Werk ist nach dem sehr sorgfältig ausgearbeiteten Collegienheft von Gustav Kirchhoff, sowie nach einigen Zuhörerheften in dankenswerther Weise ausgearbeitet, wobei der Stoff geordnet und gesichtet worden ist. G. W.

137. ***H. Tomlinson.*** *Maxwell's Electricity and Magnetisme* (Nature 40, p. 621. 1889). — In §. 360 des obigen Buches ist das Verhältniss der Widerstände von reinem Eisen bei 0° und 100° zu 1,645 angegeben, wahrscheinlich auf Grund von Angaben von Matthiesen, der richtige Werth ist 1,6255. E. W.

138. ***W. Perren Maycock.*** *A First Book of Electricity and magnetism for the use of elementary science and art, and engineering students and general readers* (kl. 8°. 133 pp. 84 Fig. London, Whittaker & Co., 1891). — Das Buch ist ganz elementar, mit Fragen für die Schule u. s. f. Die Reihenfolge der Gegenstände ist seltsam, erst wird der Magnetismus, dann die Electrokinetik, zuletzt die Electrostatik behandelt. Einen hohen wissenschaftlichen Werth beansprucht das Buch kaum. G. W.

139. ***H. Möller.*** *Elektricität und Magnetismus* (Sep. Ab. aus der Schrift: „Die Naturkraft, oder die Bewegung der Masse, beherrscht durch äusseren Druck" p. 100—128, Hamburg. 1891). — Das Buch enthält Speculationen über den im Titel angedeuteten Gegenstand. Hdw.

Pädagogik. Geschichte. Praktisches.

140. ***J. von Kries.*** *Ueber die Beziehungen der Physik und Physiologie* (Sepab. a. d. Ber. d. naturf. Ges. z. Freiberg i. B. **6**, 19 pp. 1891). — Zunächst wird die Art des Einflusses der Physik

auf die Physiologie behandelt, der dreierlei Art ist: 1. Durch die Schaffung der methodischen Hülfsmittel, 2. Durch den Nachweis, dass viele Erscheinungen des lebenden Organismus sich ohne weiteres aus physikalischen Gesetzen erklären lassen, wenn auch hier in neuerer Zeit viele Einschränkungen eingetreten sind, und 3. Durch die Aufstellung allgemeiner Principien. Andererseits haben sich, an physiologische Vorgänge anknüpfend, u. a. der Galvanismus und die Lehre von der Diffusion (osmotischer Druck) entwickelt. So hoch der Verf. die Physik stellt, so hebt er auch die Schattenseiten ihrer zu starken Betonung für die allgemeine Bildung hervor, nämlich, dass sie die Sinne zu wenig schult, da der Physiker seine Methoden so gestaltet, dass die Anforderungen an die Leistungen unserer Sinnesorgane möglichst einfach und unschwierig sind. In der Erziehung müssen hier die biologischen Wissenschaften ergänzend eintreten. E. W.

---

141. ***E. Warburg.*** *Ueber den Aufschwung der modernen Naturwissenschaft* (Sepab. d. Ber. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. B. 6, 12 pp. 1891). — Der Vortrag behandelt einmal die Beziehungen zwischen Physik und Technik und dann die verschiedene Stellung der Physik an Universität und technischer Hochschule. E. W.

142—43. ***E. Wiedemann.*** *Ueber den Unterricht in der Physik an den Universitäten* (L'Università 5, p. 322—330. 1891). — ***A. Righi.*** *Bemerkungen dazu* (ibid., p. 330—332). — Der erste Aufsatz behandelt vor allem die Organisation der Praktica, die Bemerkungen Righi's beziehen sich auf italienische Zustände. E. W.

---

144. ***M. Ascoli.*** *G. Pisati* (L'Eletricista I Nr. 1. 18 pp. 1891). — Ein Nekrolog auf den leider zu früh hingeschiedenen italienischen Gelehrten, geb. 4. Juni 1842 in Pavia. E. W.

---

145. ***F. Leconte.*** *Benutzung der electrischen Glühlichtlampen um die Schwingungen von Unterstützungen etc. zu zeigen* (Bull. Soc. Bellg. d. Electriciens, 2 pp. 1891). — Verf. beobachtete den Kohlenfaden der Glühlichtlampen, der so leicht

vibrirt, mit einem Fernrohr; besonders geeignet sind Swanlampen. Die Methode ist empfindlicher als die Benutznng von Quecksilberniveaus. E. W.

146. ***A. P. Trotter.*** *Eine parallele Verschiebung der Registririnstrumente* (Chem. News **61**, p. 106. 1890). — Die Anordnung besteht aus zwei schwingenden Armen, von denen der eine doppelt so lang ist als der andere und deren äussere Enden resp. mit der Mitte und dem Ende eines kurzen Hebels verbunden sind. Das freie Ende des letzteren beschreibt nahezu eine gerade Linie. E. W.

147. ***Th. Gross.*** *Ein Ersatz der Woulff'schen Flaschen* (Exner Rep. d. Phys. **27**, p. 512. 1891). — Verf. benutzt seit mehreren Jahren an Stelle der Woulff'schen Flaschen, die einen ziemlich hohen Druck des Gases erfordern, ein weiteres Glasrohr, welches die betr. Flüssigkeit enthält und nur schwach gegen die Horizontale geneigt ist. Das Gas muss durch ein zweites, engeres Rohr, welches bis zum Boden des ersteren hineinragt, hindurchgehen und entweicht durch kleine Oeffnungen, die am unteren Ende desselben angebracht sind. Die Ausströmungsöffnung befindet sich am entgegengesetzten Ende des zweiten Rohres, so dass das Gas eine längere Flüssigkeitssäule durchstreichen muss, ohne erheblichen Druck zn überwinden. W. J.

148. ***Eichhorn.*** *Universal-Gasometer (Gasometer, Gebläse, Druckpumpe, Saugapparat resp. Verdünnungspumpe)* (Fres. Ztschr. f. analyt. Chemie **30**, p. 446—450. 1891). — Von besonderem Interesse an diesem Gasometer ist ein complicirt eingerichteter Hahn, durch dessen Drehungen sich der Apparat zu den verschiedenen oben angegebenen Zwecken gebrauchen lässt. Das Gasometer wird von 60—120 l Inhalt geliefert. W. J.

149. ***E. Leybold's Nachfolger.*** *Neue Glasgefässe zu wissenschaftlichen Zwecken* (Fres. Ztschr. f. anal. Chemie **30**, p. 450—452. 1891). — Vermittelst eines besonders präparirten Bindemittels, das nicht näher angegeben wird, ist es dem Verf. gelungen, Gefässe für die verschiedensten wissenschaftlichen Zwecke (Absorptionskästen, Flüssigkeitsprismen (durch

Zusammenkitten geschliffener Glasplatten herzustellen; diese Gefässe zeichnen sich dadurch aus, dass sie allen chemischen Agentien (wässerige, alkoholische, saure und alkalische Lösungen) widerstehen und im Luftbad auch bis 400° erhitzt werden können, ohne undicht zu werden. W. J.

150. *V. Dvořák. Quecksilberpipette* (Ztschr. f. Instrumentenkunde 11, p. 338. 1891). — Es ist kaum möglich, mit einer gewöhnlichen geraden Pipette Quecksilber aufzunehmen; dagegen ist es sehr leicht, gibt man der Pipette die beistehende Form.

Man saugt bei *a*, dann tritt das Quecksilber in die Erweiterung *b* und kann dann leicht transportirt werden. Durch Neigen kann man das Quecksilber wieder ausfliessen lassen. Man kann der Pipette auch nach Belieben sehr kleine Quecksilbermengen entnehmen, indem man soweit neigt, bis ein wenig Quecksilber in dem engen Theile *d* hängen bleibt, und dann bei *a* bläst.

c ist ein Baumwollpfropf, der verhindert, dass beim Aufnehmen von verschüttetem Quecksilber Staub oder Quecksilbertröpfchen in den Mund kommen. Das Capillarrohr *d f* ist recht dünn und kurz zu nehmen.

Aus schwer zugänglichen Spalten kann man Quecksilbertröpfchen durch einen amalgamirten Zinkdraht (oder zugespitzten Streifen Zinkblech) entfernen. E. W.

151. *Aetzflüssigkeit für Stahl* (Centrbl. f. Optik u. Mech. 12, p. 138. 1891). — 60 gr Kupfervitriol, 15 gr Alaun, $^1/_2$ Theelöffel feingepulvertes Salz, 1 Dekaliter Essig und 20 Tropfen Salpetersäure. E. W.

Bücher.

152. *Annales de l'aggrégation des sciences physiques. Année 1891* (kl. 8°. 10 pp. Paris, Nony et Cie., 1891). — Es sind die Aufgaben mitgetheilt, welche beim Aggregationsexamen gestellt

sind, d. h. dem Examen um Professor de Lycée zu werden; interessant sind die relativ hohen Ansprüche an die chemischen Kenntnisse der Kandidaten. E. W.

---

153 *Annuaire pour l'an 1892 publié par le Bureau des Longitudes* (16°. 674; 160 pp. Paris, Gauthiers-Villars et fils, 1892). — Ausser den bekannten praktischen Tabellen enthält der vorliegende Band des Annuaire die folgenden Abhandlungen: Mouchez, Notizen über die 3. Vereinigung des permanenten Internationalen Comités für die photographische Aufnahme der Himmelskarte. F. Tisserand, Notiz über den Mond und seine seculäre Beschleunigung. A. Bouquet de la Grye, Sitzung der internationalen geodätischen Vereinigung zu Florenz. J. Janssen, Die Observatorien auf hohen Bergen. Ein Observatorium auf dem Montblanc. A. Cornu, die entfernte Mire des Observatorium zu Nizza. A. Bouquet de La Grye und Paris, Reden gelegentlich der Einweihung der Statue von Borda in Dax am 24. Mai 1891. E. W.

---

154. ***R. Arendt.*** *Technik der Experimentalchemie* (2. Aufl. 8°. Lief. 7—10 (Schluss) à 2 Mk. p. 481—756 u. xxxv. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1891). — Von den in diesen Schlusslieferungen besprochenen Gegenständen machen wir besonders auf die ausnehmend ausführliche Behandlung der Salze und ihrer Eigenschaften aufmerksam; ein ausführliches Register schliesst das vortreffliche Werk. E. W.

---

155. ***E. Budde.*** *Naturwissenschaftliche Plaudereien* (VIII u. 322 pp. Berlin, G. Reimer, 1891). — Der Verf., Redacteur der Fortschritte der Physik, bringt hier eine Reihe von Aufsätzen zum Abdruck, die er im Laufe der Jahre in der Kölnischen Zeitung veröffentlicht hat. In anmuthigem, populärem Stil werden sie auch den Physiker interessiren, der mit den übrigen Naturwissenschaften Fühlung sucht, trotzdem dieselben meist biologischen Inhaltes sind. Von ganz allgemeinem Interesse ist der Aufsatz „Ueber Petroleumexplosionen und über die Art, wie man eine Petroleumlampe löschen soll.“ E. W.

---

156. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender* (13. Jahrg. 8°. 334 pp. Beilage hierzu 236 pp. Berlin, Julius Springer, 1892). — Die Schriften enthalten wiederum die so brauchbaren Tabellen, sowie die Besprechung einer Reihe von Methoden zur Bestimmung der wichtigsten chemischen Grössen. E. W.

157. ***R. Biedermann.*** *Technisch-chemisches Jahrbuch. 13. Jahrg.* (8°. XII u. 645 pp. Berlin, C. Heymann, 1892). — Besonders werthvoll sind die Patentmittheilungen. Um sich über die Fortschritte in dem einen oder andern Gebiet schnell und leicht zu orientiren eignet sich das Jahrbuch sehr. Wir heben besonders die Artikel Glas, Leuchtstoffe, Wasser, Apparate hervor. E. W.

158. ***P. Duhem.*** *Hydrodynamique, Elasticité, Acoustique. Cours professé en 1890—1891. Tome second, les fils et les membranes, les corps élastiques, l'acoustique* (IV u. 310 pp. Paris, A. Hermann, 1891). — Wir haben eine authographische Wiedergabe von Vorlesungen vor uns, die der ausnehmend thätige Verf. in Lille gehalten hat; wie in allen seinen Schriften geht er dabei nicht von bestimmten Vorstellungen über den Bau der Molecüle aus. E. W.

159. ***P. Duhem.*** *Leçons sur l'électricité et le magnétisme* (Bd. I. 560 pp. Paris 1891, Bd. II. 480 pp., Paris 1892). — Das auf einen grossen Umfang angelegte Werk soll eine kritische Uebersicht der in den letzten 80 Jahren aufgestellten wichtigsten Theorien der Electricität und des Magnetismus geben. Der Verf. sagt in der Vorrede, dass er nach zehnjährigem Studium der verschiedenen Theile der Electricitätswissenschaft zu der Ueberzengung gekommen sei, alles, was klar und fruchtbar in dieser Wissenschaft sei, könne um einige der Mechanik und Thermodynamik entlehnte Principien gruppirt werden, und diese Gruppirung versucht er in seinem Werke zu geben. — Ohne Zweifel ist das von dem Verf. durchgearbeitete und beherrschte Material ein sehr reichhaltiges; er hat, wie aus seiner Arbeit hervorgeht, so ziemlich alle wichtigeren Veröffentlichungen seines Gebietes in den verschiedensten Sprachen eingehend studirt. Die Darstellung ist durchweg klar und

deutlich und gewährt einen sehr guten Ueberblick über die bisherigen Leistungen auf diesem Forschungsfelde.

Von den beiden bisher vorliegenden Bänden behandelt der erste die Electrostatik und die permanenten Ströme. Auf das Coulomb'sche Gesetz und die Laplace'sche Gleichung folgen die Sätze von Green und Gauss, dann die Eigenschaften der Potentialfunctionen, die Anziehung der Ellipsoide und eine Uebersicht über die wichtigsten Principien der Mechanik. In einem zweiten Abschnitte wird die electrische Verschiebung auf den Leitern unter ausführlicher Darlegung des Dirichlet'schen Princips, der Methoden des arithmetischen Mittels, der electrischen Bilder, der combinatorischen Methoden von Murphy und C. Neumann und der übrigen damit zusammenhängenden mathematischen Lehren behandelt. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich u. A. mit der Theorie des Prüfungskörperchens, dem Kraftflusse, den Hohlkörpern und der electrischen Schirmwirkung. Im vierten Abschnitt wird die Theorie des thermodynamischen Potentials in der von dem Verf. in seinen zahlreichen früheren Arbeiten benutzten Form dargelegt. Hierauf folgen in den beiden letzten Abschnitten die Anwendung dieser Theorie auf die räumliche Vertheilung in der Oberflächenschicht eines Leiters, das Ohm'sche Gesetz, die Stromvertheilung in einer Platte, das Joule'sche Gesetz, die Doppelschichten, der Peltier'sche Effekt, die galvanische Säule und die Beziehungen zwischen der chemischen Energie und der electromotorischen Kraft in dieser.

Der zweite Band ist den Magneten und Isolatoren gewidmet. Nach der Ableitung des magnetischen Potentials wird der Erdmagnetismus und die Raum- und Oberflächenvertheilung des fingirten magnetischen Fluidums, die einem gegebenen Magneten entspricht, in grosser Ausführlichkeit behandelt. Dann folgt die Poisson'sche Theorie der inducirten Magnetisirung und im dritten Abschnitte die auf die Thermodynamik begründete allgemeine Theorie, die mit der bereits von G. Kirchhoff für veränderliche Magnetisirungscoefficienten gegebenen zusammenfällt, wobei besonders die Unmöglichkeit diamagnetischer Körper im eigentlichen Sinne des Wortes, die Magnetisirung von Flüssigkeiten und von wenig magnetischen Körpern und die Beziehungen zwischen Wärme und Magnetismus bei

der Magnetisirung besprochen werden. In einem besonderen Abschnitte folgt die Magnetisirung der Krystalle. Dann werden in den beiden letzten Abschnitten die dielectrische Polarisation, die pyroelectrischen und piezoelectrischen Krystalle, der Druck in polarisirten Flüssigkeiten und festen Körpern und die Deformation polarisirter Krystalle besprochen. Der Verf. wendet sich dabei besonders gegen die den Zwangszustand im Innern polarisirter Isolatoren betreffenden Folgerungen der Maxwell'schen Theorie, worüber er sich wie folgt ausspricht:

„Für uns sind die Schwierigkeiten der Maxwell'schen Theorie keine Paradoxen, die früher oder später ihre Erklärung finden werden, sondern Widersprüche, die deren Ungenauigkeit beweisen und zu ihrer Verwerfung führen müssen. In erster Linie gehört dahin die Annahme eines Druckes im Innern einer Flüssigkeit, der nicht senkrecht zu dem Flächenelemente steht, zu dem er gehört und dabei abhängig ist von der Orientirung dieses Elementes. Wir werden daher die Theorie Maxwell's ganz verwerfen und ausschliesslich die oben entwickelte, mit den Principien der Hydrostatik und der Elasticitätslehre verträgliche Theorie beibehalten." A. F.

160. ***Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886; dargestellt von der physikalischen Gesellschaft in Berlin. 42. Jahrgang. 1. Abtheilung. Physik der Materie redigirt von E. Budde*** (8°. LXIX u 602 pp. Berlin, G. Reimer, 1892). — Auf den vorliegenden neuen Band der Fortschritte sei auch an dieser Stelle hingewiesen. E. W.

161. ***Goethe's Naturwissenschaftliche Schriften. Herausgegeben im Auftrage der Grossherzogin Sophie von Sachsen. 1. Band. Zur Farbenlehre*** (309 pp. Preis 4 Mk. 40. Weimar, H. Bohlau, 1890). — Dieser Band bildet den ersten Band der zweiten Abtheilung von Goethe's Werken. Ausser dem Text enthält er die zugehörigen Lesarten. Er ist von S. Kalischer herausgegeben und behandelt den didaktischen Theil der Farbenlehre. E. W.

162. ***M. Krieg.*** *Der praktische Experimentalphysiker. Hülfs- und Handbuch zum Experimentiren und Anfertigen von Apparaten, Maschinen etc. Für weitere Kreise bearbeitet nach*

Experimental Science von G. M. Hopkins und herausgegeben unter der Mitwirkung der Hrn. Prof. Weiler, Dr. Schirlitz, Schwartze, Rosenberg, Taschek (452 pp. mit 456 Fig., Taf. u. Skizz. Magdeburg, Faber'sche Buchdruckerei, 1891). — Das Buch enthält die Beschreibung einer ganzen Reihe hübscher Versuche und gibt dabei Anleitungen zur Herstellung von Apparaten. Daneben finden sich aber wiederum Versuche behandelt, die weit über den Rahmen hinausgehen, den sich die Verfasser gesetzt haben, so z. B. des electrischen Gyroskop, die Abbildung eines Experimentstisches für electrische Versuche u. a. m. Vielen wird aber der eine oder andere praktische Wink von Nutzen sein. E. W.

163. ***A. Kundt.*** *Die neuere Entwickelung der Electricitätslehre* (Rede gehalten z. Feier d. Stiftungstages d. Militärärztlich. Bildungsanstalten am 1. Aug. 1891. Berlin, A. Hirschwald, 1891). — In dieser Rede gibt A. Kundt vor Allem ein ungemein plastisches Bild der an Maxwell anknüpfenden Anschauungen, nachdem er vorher die älteren Anschauungen geschildert hat. Zum Schluss wird auch die neue Dissociationstheorie der Lösungen besprochen und discutirt. E. W.

164. ***A. Maire.*** *Catalogue des Thèses de Sciences soutenus en France de 1810—1890 inclusivement* (XII u. 224 pp. Paris, H. Welter, 1892). — Ein ganz ausgezeichnetes bibliographisches Hülfsmittel, dessen Brauchbarkeit durch das sehr ausführliche Sachregister noch wesentlich erhöht wird. Der Verleger ist bereit die Thesen zu besorgen. E. W.

165. ***J. Parker.*** *Elementary Thermodynamics.* (408 pp. Cambridge, 1891). — Die Darstellung des Carnot'schen Princips ist sehr umfassend, der Begriff der Entropie und die Bedingungen seiner Zulässigkeit mit Schärfe entwickelt. In den Kreis der Betrachtungen werden auch die durch Fluthreibung bedingten cosmischen Erscheinungen einbezogen, was allerdings ein näheres Eingehen auf analytisch-mechanische Fragen bedingt. Betrachtungen über electrische Fragen sind ausgeschlossen, daher die vom Verf. gewählte Bezeichnung „elementare Thermodynamik". Kčk.

166. ***G. Pizzighelli.*** *Handbuch der Photographie B. II 2. Aufl. Die photographischen Processe für Amateure und Touristen* (8°. x u. 518 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1892). — Der vorliegende 2. Band behandelt in ausführlicher Weise die verschiedenen Processe, die bei der Photographie vorkommen.

E. W.

---

167. ***H. Poincaré.*** *Leçons sur la théorie de l'elasticité, redigées per E. Borel and J. Dreun* (8°. 208 pp. Paris, G. Carré, 1892). — In derselben eleganten Weise, wie andere Gebiete, behandelt der Verf. hier die Elasticitätslehre. Cap. I. Kinematisches Studium der Deformationen. Cap. II. Studium der elastischen Kräfte. Cap. III. Gleichungen für das Gleichgewicht der Drucke. Cap. VI. Studium einiger besonderer Fälle des Gleichgewichts. Cap. V. Kleine Bewegungen bei elastischen Körpern. Cap. VI. Fortpflanzung ebener Wellen, Reflexion, Beispiele für Schwingungen. Cap. VII. Probleme von de St. Venant. Cap. VIII. Problem der Elasticität.

E. W.

---

168. ***P. Poiré.*** *Leçons de Physique. 3. édit.* (8°. 767 pp. Paris, Ch. Delagrave, 1887). — Das für die écoles normales primaires bestimmte Buch ist durchaus elementar gehalten.

E. W.

---

169. ***E. Sarrau.*** *Notions sur la Theorie des Quaternions* (46 pp. Paris, Gauthiers Villars, 1889). — Sarrau will den Lesern der Werke Maxwell's dasjenige aus der Rechnung mit Quaternionen mittheilen, dessen sie zum Studium der Werke des englischen Gelehrten bedürfen. Er behandelt die Fragen zunächst algebraisch und dann erst geometrisch. E. W.

---

170. ***P. A. Secchi.*** *Die Einheit der Naturkräfte, ein Beitrag zur Naturphilosophie* (Uebers. v. L. R. Schulze. 2. Aufl. Lief. 5—9. Schluss. 3. u. 4. Buch. 8°. 379 pp. complet M. 7,20. Braunschweig, O. Salle, 1891). — Durch diese Lieferungen wird das Werk zum Abschluss gebracht. Gerade in diesem Gebiete hätte eine wesentliche Umarbeitung stattfinden müssen, um das Werk entsprechend den neueren Errungenschaften im Gebiete der Electricitätslehre umzugestalten. E. W.

---

171. ***A. Tuckermann.*** *Bibliography of the chemical influence of light* (Smithsonian miscellanous Collections 785, 22 pp. 1891). — Eine freilich nicht vollständige Zusammenstellung der Literatur über den chemischen Einfluss des Lichtes. Die Photographie ist vollständig ausgeschlossen. E. W.

---

172. ***J. Violle.*** *Cours de Physique. Tome II. Acoustique et Optique 2. Partie. Optique géométrique* (8°. VIII u. 664 pp. Paris, G. Masson, 1892). — Ein neuer Band des ausgezeichneten Werkes von Violle, der die gesammte geometrische Optik umfasst, eingetheilt in 5 Capitel. Cap. I. Geradlinige Fortpflanzung des Lichtes. Cap. II. Reflexion des Lichtes. Cap. III. Refraction. Cap. IV. Dispersion. Cap. V. Optische Instrumente, wobei auch das Auge eine eingehende Behandlung erfährt. E. W.

---

173. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik.* (8°. Lief. 12. p. 257—384. Breslau, E. Trewendt, 1892). — Die vorliegende Lieferung, die dem III. Band angehört, behandelt Electricität und Magnetismus. Artikel: „Methoden zur Bestimmung von Widerständen und Leitfähigkeiten" von L. Grätz (p. 257—266). — „Electrisches Leitvermögen von metallisch leitenden Körpern" von L. Grätz (p. 267—286). — „Electrisches Leitvermögen von electrolytisch leitenden Körpern" von L. Grätz (p. 286—325). — „Die Electricitätsleitung der Gase" von Stenger (p. 325—384). E. W.

---

174. ***C. J. Woodward.*** *Book E. or Arithmetical Physics II A. Magnetism and Electricity* (3. Ed. kl. 4°. 100 pp. London, Simkin, 1891). — Das vorliegende Werk behandelt: 1. Wirkung von Magneten auf einander, magnetisches Moment. 2. Constitution von Magneten, Wirkung von Polen auf einander. 3. Schwingungen magnetischer Nadeln. 4. Electrische Anziehungen und Abstossungen. 5. Menge, Dichte, Potential, Capacität. 6. Strom, electromotorische Kraft. 7. Widerstand, Ohm'sches Gesetz — Qualitative Uebungen über Kraftlinien. Ferner eine grosse Auswahl von Aufgaben, wie sie bei verschiedenen Examen in England gestellt worden sind nebst den zugehörigen Antworten. E. W.

1892. No. 6.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG Bbefreundeter PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 6.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges ℳ 20.

1892. BEIBLÄTTER № 6.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***W. Salomon.*** *Ein neuer Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten* (Neues Jahrb. für Min. etc. 2, p. 215—221. 1891). — Das Instrument beruht auf dem Princip der communicirenden Röhren und besteht aus zwei U förmigen getheilten Glasröhren, die durch ein grösseres Luftvolumen miteinander in Verbindung stehen. Die Höhenunterschiede der beiderseitigen Flüssigkeitsspiegel liefern dann direct das Verhältniss der specifischen Gewichte. W. J.

2. ***A. Recoura.*** *Ueber eine Reihe von neuen Verbindungen. Die Chromoschwefelsäure und die Metall-Chromosulfate* (C. R. 114, p. 477—479. 1892). — Der Verf. hatte ein grünes Chromsulfat $Cr_3 3SO_4$ dargestellt, es zeigt sich, dass dies sich mit 1 Mol. Schwefelsäure zu einer besonderen Säure, der Chromschwefelsäure $(Cr_2 4SO_4)H_2$ verbinden kann und selbst kein eigentliches Salz ist. E. W.

3. ***H. J. Chaney.*** *Gewicht eines Kubikzolls destillirten Wassers* (Sill. J. (3) **40**, p. 495. 1890). — Dasselbe beträgt bei $t^0 = 62^0$ Fahrenheit, einem Barometerstand = 30 Zoll 252,286 ± 0,002 gran, von denen 700 anf ein kaiserliches Pfund gehen. E. W.

4. ***Maxime Bôcher.*** *Ueber die Reihenentwickelungen der Potentialtheorie* (Diss. und gekrönte Preisschrift Göttingen 1891). 4°. 66 pp. — Im Anschlusse an eine Vorlesung von F. Klein entwickelt Verf. einen Gedankengang, vermöge dessen die zahlreichen in der Potentialtheorie üblichen Reihenentwicklungen, welche nach trigonometrischen Functionen, Kugelfunctionen, Bessel'schen Functionen etc. fortschreiten, unter einen gemeinsamen Ansatz als specielle Fälle unterbegriffen werden können. Die Geometer bezeichnen heutzutage als

„Cyclide“ eine jede Fläche vierter Ordnung, welche den Kugelkreis doppelt enthält, und haben gefunden, dass sog. „confocale“ Cycliden ein dreifaches Orthogonalsystem bilden. Alle die Körperformen nun, für welche in der Potentialtheorie Reihenentwickelungen aufgestellt zu werden pflegen, lassen sich als specielle Fälle oder Ausartungen desjenigen Körpers ersehen, der von sechs confocalen Cycliden begrenzt wird. Es wird daher darauf ankommen, für einen derartigen Körper eine geeignete Reihenentwickelung der Potentialfunctionen aufzustellen. Der hierzu dienende Ansatz ist, soweit es sich um die Zurückführung der partiellen Differentialgleichung des Potentials auf gewöhnliche Differentialgleichungen handelt, bereits vor Jahren von Hrn. Wangerin gegeben worden. Aber es fehlte bislang ein Princip, vermöge dessen man die in den gewöhnlichen Differentialgleichungen noch unbestimmten Constanten, sowie die zugehörigen Particularlösungen in der für die einzelnen Reihenglieder geeigneten Weise festlegen konnte. Dieses Princip, welches in den besonderen Reihenentwickelungen die man früher behandelt hatte, thatsächlich immer befolgt wurde, ohne dass man es klar als solches erkannt hätte, ist das „Oscillationsprincip“. Dasselbe kommt darauf hinaus, die Differentialgleichungen mit sammt ihren Particularlösungen durch die Forderung festzulegen, dass die jeweilige Particularlösung in bestimmten Intervallen eine bestimmte Anzahl von Oscillationen ausführen soll. F. Kl.

---

5. ***J. J. van Ryn.*** *Trägheitsmomente und äquivalente Massen* (Doctordissertation. XII u. 132 pp. Utrecht, Boekhoven, 1890. Ausz. d. Hrn. Verf.). — Im ersten Kapitel dieser Dissertation werden verschiedene Methoden zur Berechnung von Trägheitsmomenten behandelt, wie: *a*) die Huygens'sche Methode. *b*) Berechnung durch Integration. *c*) Berechnung durch Differentiation. *d*) Mittelst Symmetrieflächen. *e*) Methode bei Rotationskörpern. *f*) Methode Townsend. *g*) Methode bei ähnlichen Figuren. *h*) Mittelst konjugirter Durchmesser. *i*) Inversionsmethode. Verf. kommt zu der Schlussfolgerung, dass die Integrationsmethode die allgemeinste ist zur Berechnung der Trägheitsmomente, dass aber bei Körpern, deren Dichtigkeit nach bestimmten Gesetzen sich verändert, auch die Differentiations-

methode mit Vortheil angewendet werden kann. Dass weiter bei der Methode der ähnlichen Figuren man den Vortheil hat, dass durch die Einführung einer Axe, die in bestimmter Distanz von der wirklichen Axe liegt, zwei Verhältnisse zwischen den Trägheitsmomenten in ihrer Beziehung auf die beiden Axen gefunden werden können, welche beide Verhältnisse zur Elimination des Trägheitsmomentes dienen können in Bezug auf eine der Axen und ausschliesslich das Trägheitsmoment angibt in Bezug auf die gegebene Axe. Dass schliesslich die Methode mit konjugirtem Durchmesser uns auf hequeme Weise die Hauptträgheitsaxen gibt, während wir durch die Inversionsmethode das Verhältniss zwischen den Dichtigkeiten der zwei Körper kennen lernen, damit die heiden Körper dieselhen Trägheitsmomente in Bezug auf eine willkürliche Axe, gezogen durch einen hestimmten Punkt, haben können. Im zweiten Kapitel werden die Trägheitsproducte behandelt, weiter der Einfluss der Drehung der Flächen um eine Axe, der parallelen Versetzung der Axe und deren Drehung um einen festen Punkt und schliesslich die Mohr-Land'sche Methode. Das dritte und letzte Kapitel behandelt die äquivalenten oder äquimomentellen Massen, wobei zwei Theoreme angewendet werden, nämlich *a*) jede ebene Figur kann ersetzt werden durch drei Punkte mit gleicher Masse und *b*) jeder Körper durch vier Punkte mit gleicher Masse.

Verf. schliesst mit einer Erörterung der Möbius-Grassmann'schen Methode.

---

6. *H. Sentis. Barometer, welches bei mittlerem Druck für die Temperatur corrigirt ist* (Journ. de Phys. (3) 1, p. 77 bis 79. 1892). — Durch passende Wahl der Querschnitte der verschieden weiten Röhren eines Heberharometers kann dasselbe für einen bestimmten Druck von der Temperatur unahhängig gemacht werden. Bezeichnet ς den Querschnitt der beiden weiteren Rohre (in denen die Kuppen sich bewegen), σ denjenigen der engeren Verbindungsröhre, so muss für den Fall, dass die Stellung der Abstand der heiden Kuppen von der Temperatur unabhängig sein soll, gelten

$$\frac{\sigma}{\varsigma} = \frac{b - d - 2e}{b + d + e},$$

wenn $b + c + d$ die Gesammtlänge des U-förmig gebogenen engen Rohres bedeutet, b und d die Länge der beiden Schenkel dieses Rohres und e die Höhe des Quecksilbers in der unteren, weiteren Röhre mit dem Querschnitt ς. Verf. gibt noch eine besondere Form für derartige Barometer an. W. J.

---

7. ***G. Lunge.*** *Einstellungslineal für gasometrische Arbeiten* (Ber. d. Chem. Gesellsch. **24**, p. 3948—3949. 1891). Die obere Kante des zur Einstellung von Quecksilberkuppen auf gleiche Höhe dienenden Lineals ist glatt gehobelt und kann vermittels einer an dem Lineal angebrachten Libelle horizontal gestellt werden. W. J.

---

8. ***H. Poincaré.*** *Ueber die Elasticitätstheorie* (C. R. **114**, p. 385—88. 1892). — Auf zwei gegenüberliegenden Flächen $z = \pm c$ eines rechtwinkligen Prisma mögen irgend welche Kräfte wirken, die anderen vier Seitenflächen aber frei von Kräften sein. Sind die auf beiden Flächen $z = \pm c$ wirkenden Kräfte dieselben, so ist $z = 0$ eine Symmetrieebene der Deformation. Der Verf. zeigt durch Rechnung, dass dann auf jeder der vier freien Flächen das Verhältniss der Hauptkrümmungsradien im Mittelpunkt der zur z-Axe parallelen Kanten $= -\lambda / 2(\lambda + \mu)$ ist. Lck.

---

9. ***B. de Fontviolant.*** *Ueber die maximalen elastischen Deformationen von metallischen Bögen* (C. R. **114**, p. 410. 1892). — Ueber die Lage der Punkte mit maximaler oder minimaler Verschiebung in metallischen Bögen wird ein Satz mitgetheilt, welcher das Aufsuchen der Stellen maximaler Deformation bei Brückenconstructionen vereinfacht. Lck.

---

10. ***W. T. A. Emtage.*** *Ueber eine Methode zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Bewegung in elastischen Medien* (Phil. Mag. (5) **31**, p. 464—469. 1891). — Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit V einer Welle durch einen Stab kann in elementarer Weise wie folgt bestimmt werden. Betrachtet man einen solchen Abschnitt des Stabes, in welchem in einem gegebenen Augenblick die Querschnitte sich in allen Phasen von Beginn der Welle bis zur grössten Elongation befinden, so kann die gesammte Kraft, welche in dem Abschnitt

zur Wirkung kommt, in zwei Formen dargestellt werden. Einmal ist sie das Produkt der Masse des Abschnitts mit der Elongation, dann aber auch das Produkt des Mittelwerthes der in irgend einem Querschnitt auftretenden Kräfte (durch den Elasticitäts- oder Biegungscoefficienten statisch zu bestimmen) mit der Zeit, in welcher die Welle den Abschnitt durchläuft. Aus den hierdurch angedeuteten Gleichungeu ergeben sich die bekannten Formeln für V bei longitudinalen und transversalen Wellen in gespaunten Saiten.

Die Bedingung der Gleichheit der gesammten bewegenden Kraft vor und nach dem Uebergang aus einem Mittel in ein anderes angrenzendes ergibt die Gesetze der Reflexion und der Fortleitung der Welle an der Trennungsfläche. Lck.

11. ***Ciccone** und **Campanile**. Bestimmung des Elasticitätscoefficienten und der Schallgeschwindigkeit in Elfenbein* (Rivista scient.-industr. 23, p. 247. 1891). — Die Verf. fanden nach den Methoden von Kundt und Chladni an zwei Stäben von 410, bezw. 266 cm Länge den Coefficienteu = 9,0745, bezw. 9,205. Die aus dem ersten Werth berechnete Schallgeschwindigkeit ist 1902,6. Lck.

12. ***J. C. McConnel**. Ueber die Plasticität eines Eiskrystalls* (Proc. Roy. Soc. Lond. 49, p. 323—343. 1891). — Aus dem Nachlass des Verf. veröffentlicht R. T. Glazebrook die Beobachtungen, deren Ergebnisse bereits Beibl. 15, p. 258 mitgetheilt wurden. Für die Reibung, welche auf einer (zur optischeu Axe senkrechten) Gleitfläche bei der plastischen Umformung stattfindet, fand der Verf., dass ihre dritte Potenz dem Quadrat der Gleitgeschwindigkeit annähernd proportional ist.

Der Verf. gibt eine mathematische Definition für den Plasticitätscoefficienten, der ein Maass des Widerstandes gegen das Gleiten ist. Zur Berechnung des Coefficienten leitet er eine Formel ab, welche den Werth des Coefficienten durch die Dimensionen des Stabes, die Belastuug uud die Geschwindigkeit, mit welcher sich die belastete Mitte senkt, liefert. Da aber die Voraussetzungen dieser Ableitung nur eine angenäherte Gültigkeit beanspruchen können, so unterlässt er die uumerische Berechnung.

Ein (wie gewöhnlich auf zwei Stützen gelegter, in der Mitte belasteter) Eisstab, dessen optische Axe vertical war, zeigte nach Wegnahme der Belastung, wie dreimal beobachtet wurde, ein beträchtliches Zurückgeben der erhaltenen Biegung. Dasselbe ist eine plastische und keine elastische Wirkung, da die Zurückbiegung zu gross war, als dass sie in Rücksicht auf den bekannten Werth des Elasticitätsmodul durch elastische Spannungen erklärt werden könnte. Lck.

---

13. ***R. Hegler.*** *Untersuchungen über Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in der Pflanze* (Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften vom 7. Dec. 1891. p. 638—643. Auszug des Herrn Verf.). — Für höher organisirte Pflanzen sind bestimmte Gewebeformen als Träger der mechanischen Eigenschaften derselben längst bekannt, bisher war aber die Frage, ob zwischen mechanischer Inanspruchnahme und Ausbildung des mechanischen Gewebes ein directer Zusammenhang bestehe, nicht aufgeworfen worden. Die experimentelle Prüfung dieser Frage ergab, dass mechanischer Zug eine sehr erhebliche Zunahme der Zugfestigkeit veranlasse und zwar entweder durch Verstärkung schon vorhandener mechanisch wirksamer Zellen, also des Bastes oder Collenchyms, oder durch Hinzutreten von neuen Festigungselementen und zwar, indem in Pflanzentheilen, welche normalerweise keine Hartbastelemente besassen, solche als Reaction auf mechanischen Zug auftreten. Die Zerreissungsfestigkeit von Sprossen, Ranken, Blattstielen erfuhr durch allmähliche Steigerung der Zugspannung eine ausserordentliche Erhöhung, für deren Zustandekommen eine fortwährende Störung des angestrebten Gleichgewichtszustandes durch Vergrösserung des dehnenden Gewichts Bedingung ist. Gleichzeitig mit der Vermehrung mechanischer Elemente veranlasst der Zug eine Verlangsamung des Längenwachsthums. Diese Retardirung war ihrer Erscheinung nach schon von Barenetzky und Scholz constatirt, ihrem Wesen und Zusammenhang nach aber nicht erkannt worden. Wie die Ausbildung mechanischer Elemente ist auch die Wachsthumshemmung aufzufassen als ein durch Störung des Gleichgewichts-

zustandes uns entgegentretender Reizerfolg und demgemäss muss jede neue Variation der Zugwirkung einen erneuten gleichsinnigen Effect auslösen. Trotz aller Coincidenz sind aber Wachsthumshemmung und mechanische Verstärkung als zwei besondere Reizerfolge anzusprechen, die nicht nothwendig in directem Causalverhältniss zu einander stehen müssen, denn bei einfacher Wachsthumshemmung durch Anlegung eines Gypsverbandes kam es in der That auch nicht zu geförderter Ausbildung mechanischer Gewebeelemente. Wie alle Zugspannungen muss aber auch die Gewebespannung auf die Ausbildung der mechanischen Gewebe influiren und in etiolirten Sprossen kommt deshalb die verminderte Gewebespannung als ein Factor für die Reduction des mechanischen Systems in Betracht; ebenso ergibt sich aus dem Vorstehenden die naturgemässe Erklärung dafür, dass in einem gewaltsam gekrümmten Sprosse allein in der gedehnten Convexseite die mechanischen Elemente verstärkt werden. Analogen Effect hatte es auch, wenn durch einseitig beschleunigtes Wachsthum antagonistischer Seiten die andere Längshälfte unter vermehrte Zugspannung gesetzt wurde, wie dies bei Verhinderung der geotropischen Reizkrümmung durch Einschieben des Organs in eine Glasröhre erzielt werden konnte. Die Reaction ist ein Beispiel für die zweckentsprechende Selbstregulation im Organismus, der nach Maassgabe der Inanspruchnahme die Festigkeit des stärker angespannten Theiles erhöht. Um die Bedeutung, welche einer solchen Correlation in der Natur zukommt, richtig abzuschätzen, genügt es an die sehr ansehnliche Steigung der Belastung der Fruchtstiele der Kürbis- und anderer Früchte, an den auf Ranken ausgeübten Zug, sowie an das mit der Vergrösserung stets zunehmende mechanische Moment der Aeste zu erinnern.

14. ***P. Vieille.*** *Ueber ein registrirendes Manometer, das bei den Feuerwaffen anwendbar ist* (C. R. 112, p. 1052—1054. 1891). — Der Kopf des zerdrückenden Stempels wird mit einer berussten Platte von weniger als 1 cm^2 Oberfläche verbunden, auf welcher während seiner Bewegung eine feste vibrirende Platte ihre Schwingungen verzeichnet, sie wird automatisch bei der ersten Verschiebung des Stempels in Bewegung gesetzt.

E. W.

15. ***L. Boltzmann.*** *Nachtrag zur Betrachtung der Hypothese van't Hoff's vom Standpunkt der kinetischen Gastheorie* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 7 (1), p. 88—90. 1891). — Auf Grund eines von Lorentz (Beibl. 15, p. 478) erhobenen Einwandes gegen einen in einer früheren Abhandlung (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 6, p. 478. 1890) des Verf. gegebenen Beweis des Satzes, dass in einer osmotischen Zelle der osmotische Druck dem kinetischen Druck des gelösten Körpers gleich sein muss, wird dieser Beweis durch einen andern einwandfreien ersetzt.
Bleke.

16. ***H. A. Lorentz.*** *Ueber die Moleculartheorie verdünnter Lösungen* (Archives Neerl. 25, p. 107—130. 1891). — Ueber den Inhalt dieser Abhandlung ist nach Ostwald's Zeitschrift f. phys Chemie bereits referirt worden (Beibl. 15, p. 478).
Kck.

17. ***H. Gilbault.*** *Ueber die Zusammendrückbarkeit von Salzlösungen* (C. R. 114, p. 209. 1892). — Gelegentlich der Untersuchung über die Veränderung der electromotorischen Kraft von Elementen mit dem Druck stellte Verf. Versuche über die Zusammendrückbarkeit von Salzlösungen nach der Cailletet'schen Methode an. Die wesentlichsten Resultate sind folgende: die Compressibilität der Lösungen ändert sich stetig mit der Concentration, und für schwache Lösungen ist der Unterschied zwischen der Compressibilität der Lösung und der des Wassers proportional der Concentration. Die Compressibilität wächst sodann weniger stark als der Salzgehalt und nimmt für sehr verdünnte Lösungen mit der Temperatur ab; im Allgemeinen gibt es aber für jede Flüssigkeit eine mittlere Concentration, für die keine Veränderung mit der Temperatur mehr stattfindet. Die Curven für die Abhängigkeit der Compressibilität vom Salzgehalt sind einander ähnlich. Für ein und dasselbe Salz ist der Quotient aus der Zusammendrückbarkeit der Salzlösung und derjenigen der lösenden Flüssigkeit eine Constante. Einige weiter angeführte Gesetze haben nur bedingte Giltigkeit als Grenzfälle der beobachteten Thatsachen. W. J.

18. ***Sp. U. Pickering.*** *Die Contraction beim Mischen von Schwefelsäure und Wasser* (Chem. News 65, p. 14—15. 1892). — Mendelejeff hatte 1886 aus den damals vorhandenen Dichte-

bestimmungen von Schwefelsäurelösungen geschlossen, dass die Maximalcontraction beim Mischen von Schwefelsäure und Wasser je nach der Temperatur einer verschiedenen Zusammensetzung der letzteren entspricht. Verf. findet, dass nach seinen Versuchen die Maximalcontraction, berechnet auf die Gewichtseinheit der gebildeten Lösung liegt

bei 38,203°	bei 70,1%	und	beträgt	0,059907
„ 28,064°	„ 69,1%	„	„	0,061040
„ 17,925°	„ 67,5%	„	„	0,061825
„ 7,978°	„ 67,0%	„	„	0,062827

Dagegen bleibt der Punkt der Maximalcontraction innerhalb der Fehlergrenzen von der Temperatur unabhängig, wenn man ihn pro Volumeneinheit bestimmt, denn es liegt dann die Maximalcontraction:

bei 38,203°	bei 76,3%	und	beträgt	0,097957
„ 28,064°	„ 76,0%	„	„	0,100010
„ 17,925°	„ 76,0%	„	„	0,101585
„ 7,978°	„ 75,8%	„	„	0,103595

Die Lage dieses Maximalpunkts entspricht nicht der dem Dihydrat correspondirenden Zusammensetzung, wie Mendelejeff und Lunge angegeben hatten. — Auffallend ist, dass der Betrag der Contraction pro Volumeneinheit mit der Temperatur in ganz unregelmässiger Weise schwankt; so beträgt die Zunahme der Contraction pro Grad für Lösungen von 64 und 80%:

	64%	80%
bei 38—28°	$0,0_3260$	$0,0_3193$
„ 28—18°	$0,0_3191$	$0,0_3161$
„ 18—8°	$0,0_3254$	$0,0_3194$

Kl.

19. ***R. Behrend.*** *Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen* (Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. 11. Jan. 1892. 14 pp.) — Wenn eine chemische Verbindung in zwei Bestandtheile zerfällt und gleichzeitig bei derselben Temperatur aus diesen sich wieder bildet, so sind beide Reactionen im Gleichgewicht, falls die Bedingung $Cu = C_1 u_1 u_2$ erfüllt ist (u = die wirksame Menge der Verbindung, u_1 und u_2 die wirksamen Mengen der Bestandtheile, C und C_1 die Geschwindigkeiten des Zerfalls und der Wiederbildung der Verbindung). Zerfällt ein fester Körper in zwei gleichvolumige Gase, so wird u constant und Cu $C_1 = u_1 u_2 =$ const. Wenn nun die Anwendung der Gasgesetze

auf Lösungen statthaft ist, so muss dieses Gesetz auch gelten, wenn ein fester Körper bei der Lösung sich in zwei Molecüle seiner Bestandtheile dissociirt. Verf. untersuchte in dieser Beziehung die Doppelverbindung des Benzyläthers des Isoparanitrobenzaldoxims (im Folgenden mit α bezeichnet) und des Paranitrobenzyläthers des Isobenzaldoxims (β), die durch Moleculargewichtsbestimmungen in Eisessig und in siedendem Alkohol sich als in Lösung fast vollkommen disociirt ergeben hatte. Es zeigte sich, dass zur Herstellung des Gleichgewichts die Lösungen, in denen derjenige Körper, mit dem sie gesättigt erhalten werden soll, in bedeutendem Ueberschuss vorhanden sein musste, mindestens 8 Tage lang bei möglichst constanter Temperatur stehen gelassen werden mussten; nach dieser Zeit wurde der Gehalt der Lösung an den reagirenden Substanzen nach einer geeigneten Methode analytisch bestimmt. So wurde erhalten:

Reihe A. $t = 9{,}4°$			Reihe B. $t = 10{,}4°$			Reihe D. $t = 14°$		
α	β	$\alpha . \beta$	α	β	$\alpha . \beta$	α	β	$\alpha . \beta$
1,25	1,25	1,56	1,27	1,27	1,61	1,51	1,51	2,28
1,23	1,24	1,52	1,38	1,26	1,74	1,62	1,47	2,38
0,75	2,23	1,67	0,75	2,29	1,72	0,93	2,70	2,51

Das Product $\alpha\ \beta$ erweist sich also in der That als leidlich constant. Da jedoch α in reinem Alkohol sich schwerer löslich zeigt, als in Gestalt der Doppelverbindung, während sonst bei allen Doppelverbindungen das Umgekehrte beobachtet ist, so ist eine nicht ganz vollständige Dissociation der Doppelverbindung anzunehmen, die nach den Versuchszahlen zu 90—93% ihres Gesammtbetrages zu schätzen ist; es wären daher von den für α und β gefundenen Mengen die nichtdissociirten Antheile $\delta/2$ abzuziehen. Unter Anbringung dieser Correction gestalten sich dann die Ergebnisse folgendermassen.

Reihe A. $t = 9{,}4°$				Reihe B. $t = 10{,}4°$			
δ	$\alpha - \frac{\delta}{2}$	$\beta - \frac{\delta}{2}$	$\left(\alpha - \frac{\delta}{2}\right)\left(\beta - \frac{\delta}{2}\right)$	δ	$\alpha - \frac{\delta}{2}$	$\beta - \frac{\delta}{2}$	$\left(\alpha - \frac{\delta}{2}\right)\left(\beta - \frac{\delta}{2}\right)$
0,16	1,17	1,17	1,37	0,26	1,14	1,14	1,30
0,16	1,15	1,16	1,33	0,26	1,25	1,13	1,41
0,16	0,67	2,15	1,44	0,26	0,65	2,19	1,34

Reihe $D.t = 14°$

δ	$\alpha - \frac{\delta}{2}$	$\beta - \frac{\delta}{2}$	$\left(\alpha - \frac{\delta}{2}\right)\left(\beta - \frac{\delta}{2}\right)$
0,26	1,38	1,38	1,90
0,26	1,49	1,34	1,90
0,26	0,80	2,57	2,06

Kl.

20. ***Sp. U. Pickering.*** *Starke Lösungen und die Dissociationshypothese* (Chem. Ber. 24, p. 3317—3327. 1891). — Der Verf. wendet sich gegen Arrhenius; er hält seine Bedenken gegen die Dissociationshypothese aufrecht und stützt dieselbe durch zum grösseren Theil neu mitgetheilte Versuche. Es sind vorzugsweise zwei Punkte, die er hervorhebt:

1. Dass bei Electrolyten das Anwachsen der Gefrierpunktserniedrigung mit einem Anwachsen der sog. Dissociation nur bei sehr schwachen Lösungen zusammenfällt, während bei starken Lösungen die Depression sehr stark zunimmt trotz der Verminderung der Dissociation;

2. Dass hinsichtlich dieser starken Lösungen zwar ein allgemeiner Unterschied zwischen Electrolyten und Nichtelectrolyten besteht, welcher sogar noch mehr hervortritt, als es bei sehr schwachen Lösungen der Fall ist, dass diese Thatsache aber anzuzeigen scheint, dass die Dissociation nicht die Ursache dieser Unterschiede sein kann.

Zum Schluss verwahrt sich Verf. noch gegen einige Bemerkungen von Ostwald. K. S.

21. ***Sp. U. Pickering.*** *Die Theorie von der chemischen Residual-Affinität als Erklärung für die physikalische Natur der Lösungen* (Chem. Ber. 24, p. 3629—3647. 1891). — Der Verf. glaubt, dass die beiden sich heute gegenüberstehenden Hypothesen über die Natur der Lösungen, die Dissociationshypothese und die chemische, versöhnt werden können durch eine geeignete Ausdehnung der Theorie von der Residualaffinität.

Nimmt man an, dass die Affinität zwischen den Atomen in irgend einem Molecül geschwächt werden muss durch die Verbindung dieses Molecüls mit einer anderen Substanz, so liegt hierin eine einfache Erklärung derjenigen Fälle, in denen

zwei Substanzen, die für sich nicht miteinander in Reaction treten, diese Fähigkeit erlangen durch Einführung einer dritten Substanz (als solche dient sehr oft Wasser), welch' letztere während der Reaction scheinbar unverändert bleibt. Diese dritte Substanz ist befähigt, mit einem der beiden Reagentien moleculare Verbindungen zu bilden und vermindert dadurch die Energie, mit welcher die Bestandtheile dieses Reagens zusammengehalten werden.

Die weitere Anführung des Gedankens ist in der Abhandlung enthalten. K. S.

---

22. ***Sp. U. Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten von Rohrzuckerlösungen* (Chem. Ber. 24, p. 3328—3341. 1891). — Der Verf. theilt kryoskopische Versuche mit Rohrzuckerlösungen mit, welche darauf hindeuten, dass selbst bei äusserst verdünnten Lösungen dieses typischen Nichtelectrolyten einiger Zweifel an dem Vorhandensein einer vollständigen Regelmässigkeit gerechtfertigt ist. K. S.

---

23. ***Raoult.*** *Bestimmung des Gefrierpunkts sehr verdünnter wässeriger Lösungen; Anwendung auf Rohrzucker* (C. R. 114, p. 268—71. 1892). — Verf. beschreibt einige zweckmässige Abänderungen seines kryoskopischen Apparats sowie einige zu beachtende Vorsichtsmaassregeln, wodurch es möglich wird, bis auf 0,002° übereinstimmende Beobachtungen zu erhalten und theilt dann folgende Bestimmungen an Rohrzuckerlösungen mit:

Gewicht des Zuckers in 100 gr Wasser P	Gefrierpunktserniedrigung C	Moleculare Erniedrigung $\frac{C}{P}.342$
0,683 gr	0,042°	20,9
1,426 „	0,086°	20,6
2,154 „	0,128°	20,3
2,848 „	0,168°	20,1
4,329 „	0,252°	19,9
5,859 „	0,340°	19,8
7,297 „	0,422°	19,8
11,132 „	0,652°	20,0
16,098 „	0,956°	20,3
39,040 „	2,274°	21,6

Der absolut regelmässige Gang der Werthe C,P. 342 beweist, dass thatsächlich sowohl bei starken Verdünnungen als

bei starker Concentration ein Ansteigen der molecularen Gefrierpunktserniedrigung stattfindet. Kl.

---

24. ***H. Biltz.*** *Einige Vorlesungsversuche, die Diffusion der Gase betreffend* (Zeitschr. f. physikal. Chem. 9, p. 152—157. 1892). — Es handelt sich um die Demonstration der verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeit von Bromdampf in Luft und in Wasserstoff, um den Wöhler'schen Versuch des Austausches zwischen Luft und Leuchtgas durch eine Thonzelle und um die Vorführung der Wanderung von Wasserstoff durch erhitztes Eisen oder Platin zur Verdeutlichung der entsprechenden Vorgänge bei der Osmose von Flüssigkeiten. Verf. macht nähere Angaben über die Ausführung der Versuche in eleganter für ein grösseres Auditorium geeigneter Form.

D. C.

25. ***E. Canestrini.*** *Oberflächenspannung des Ammoniumchlorids und des Lithiumchlorids im Wasser* (Riv. Scientifica industriale, p. 33—40. 1892). — Der Verf. bemerkt, dass, da die Lösungen dieser zwei Salze die Anomalie aufweisen, in Capillarröhren sich stärker als das Wasser zu erheben, sie eine besondere Beachtung verdienen. — Er bereitete deshalb mehrere Lösungen mit jedem dieser Salze, sodass ihre Concentration von 5 zu 5 hundertstel des Moleculargewichtes in einer constanten Menge von 100 gr Wasser variirte.

Für das Ammoniumchlorid lagen die Lösungen zwischen $^{1}/_{100}$ und $^{65}/_{100}$ Molecüle, und für das Lithiumchlorid zwischen $^{1}/_{100}$ und $^{55}/_{100}$. — Die 65- und 55 hundertstel Molecüle entsprechen der Sättigung bei 15° C.

Die für die Constanten dieser Lösungen erhaltenen Werthe werden in zwei Tabellen zusammengestellt und der Verf. bemerkt, dass man die Formel $G = A(p + qk)$, welche Buliginsky gefolgert hat, indem er die Capillarhöhen von vier Salmiaklösungen beobachtete, mit grosser Annäherung für alle Salmiaklösungen im Wasser bis zu 35 Salz auf 100, welches Gewicht der Sättigung bei 15° C. entspricht, anwenden kann.

Dieselbe Formel hat er für alle Lithiumchloridlösungen angewendet, indem er den Werth der Constante zu $k = 2{,}01219$ berechnete. Canestrini.

---

26. ***A. Colson.*** *Ueber den Ausfluss der Flüssigkeiten durch Capillarröhren* (C. R. **113**, p. 740—742. 1891). — Der benutzte Cornu'sche Apparat mit Staubsack am Anfange der Capillare bietet keine besonderen Eigenthümlichkeiten Verf. weist auf den enormen Temperaturcoefficienten der Zähigkeit von Flüssigkeiten wie Glycerin hin. Fünfprocentige Lösungen der drei isomeren Xylole in Benzin ergaben ganz verschiedene Ausflusszeiten, ebenso verhielten sich die entsprechenden Bromsubstitutionsproducte.

Wurden die Versuche bei den Siedetemperaturen der einzelnen Substanzen angestellt, dann zeigten sich für die leicht beweglichen Flüssigkeiten die Ausflusszeiten ziemlich genau proportional den Wurzeln aus den Dichtigkeiten. Für zähere Körper dagegen fielen die Zahlen für $t/\sqrt{D}$ beim Siedepunkte grösser aus, als für die leicht beweglichen. D. C.

---

27. ***F. Becke.*** *Krystallform und optische Eigenschaften des salzsauren Cystins* ($C_6H_{12}N_2S_2O_4 + 2HCl$) (Ztschr. f. Kryst. **19**, p. 336—339. 1891). — Die monoklinen Krystalle des salzsauren Cystins sind hemimorph, indem die Flächen von (011) stets nur an der rechten Seite der Krystalle anftreten. Diese Thatsache steht damit in Einklang, dass die Lösung der Substanz optisch activ ist. E. B.

---

28 ***E. Hess.*** *Ueber Polyëderkaleidoskope und deren Anwendung auf die Krystallographie* (N. Jahrb. f. Min. u. s. w. **1**, p. 54—65. 1889). — Der Verf. gibt eine eingehende Theorie derjenigen Fälle, in welchen sich Winkelspiegel zur Darstellung von Krystallformen eignen. Er stützt sich dabei verschiedentlich auf frühere Abhandlungen.*) Nach seinen Angaben sind von Krüss in Hamburg solche Polyëderkaleidoskope angefertigt worden, aus möglichst dünnem Spiegelglas von einer Kantenlänge von etwa 15 cm. Die Abschnitte des Krystalles, welche in die von den Spiegeln gebildete Ecke eingesetzt werden sollen und welche sich dann durch Spiegelung wiederholen, werden

*) E. Hess. Einleitung in die Lehre von der Kugeltheilung. Leipzig, Teubner 1883. — Ueber die Zahl und Lage der Bilder eines Punktes bei drei eine Ecke bildenden Planspiegeln (Sitzber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. z. Marburg. Jan. 1888).

vortheilhaft so angefertigt, dass die mittleren Theile der Flächen herausgeschnitten werden, damit man in das Innere der Form sehen kann. E. B.

29. ***G. H. Williams.*** *Ueber die Möglichkeit der Hemiëdrie im monosymmetrischen Systeme unter besonderer Bezugnahme auf die Hemiëdrie des Pyroxens* (Sill. Journ. of Sc. 38, p. 115—120. 1889. Ref. Ztschr. f. Kryst. 19, p. 646—647. 1891). — Eine von den Hemiëdrieen, welche der Verf. erwähnt, gehört zu denen, welche nach der Ansicht der Autoritäten auf dem Gebiete der Krystallsystematik nicht existiren. Für die allgemein als möglich erkannte Hemimorphie, deren polare Axe in die Symmetrieebene des monosymmetrischen Systemes fällt, gibt der Verf. einige Beispiele: Diopsid von der Mussa Alpe, nach Hessenberg Min. Notizen Nr. 1, Taf. II, Fig. 18, ferner Des Cloizeaux Min. Vol. I, p. 54, Atlas Fig. 58 und Pyroxen (Ztschr. f. Kryst. 15, p. 122, Fig. 2. E. B.

30. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber die Krystallform von Ammoniumchromat* (Bull. d. l. soc. franç. d. min. 13, p. 4—21. 1890). — Messungen an Ammoniumchromat von Herrn Muthmann stimmten nicht mit früheren Angaben des Verf. Letzterer findet, dass er irrthümlicherweise Zwillingskrystalle benutzt hat und dass Herrn Muthmann's Resultate die richtigen sind. Die Form weicht von der der Mehrheit der Salze der isomorphen Gruppe ab, stimmt dagegen überein mit der Form des molybdänsauren Ammoniums (nach Marignac) und des selensauren Ammoniums (nach Topsoë). Die Arbeit enthält ferner eine Besprechung der Zwillingsgesetze des Chromates und der Gesetzmässigkeiten, welche der Verf. bei einem Vergleiche der Salze der isomorphen Gruppe findet. Dabei polemisirt der Verf. gegen den Groth'schen Begriff der Morphotropie, welcher auf die Krystallstructur nicht Rücksicht nimmt. E. B.

31. ***Alexander Tornquist.*** *Krystallographische Untersuchungen an organischen Verbindungen* (Ztschr. f. Kryst. 19, p. 368—373. 1891). — Krystallographisch-optische Messungen an Phenylendiazosulfid, Dinitrophenylessigsäuremethylesterazobenzol, schwefligsaures Platosammoniumoxydnatrium, Arecolinplatin-

chlorid, salpetersaurem und salzsaurem Cytisin. Theoretische Schlussfolgerungen sind nicht daraus gezogen. E. B.

32. ***O. Meyer** und **S. L. Penfield.** Resultate der Aetzung einer Quarzkugel und von Quarzkrystallen mit Flusssäure* (Trans. Connecticut Acad. 8, p. 157—165. 1889. Ref. Ztschr. f. Kryst. 19, p. 637—38. 1891). — Bei der Aetzung einer Kugel von Quarz lässt sich die verschiedene Löslichkeit in verschiedenen Richtungen nachweisen. Die äussere Form nähert sich allmählich einer krystallographischen Begrenzung. Die übrigen Resultate der Untersuchung stimmen im Wesentlichen mit den Leydolt'schen überein. E. B.

33. ***H. Baumhauer.** Ueber die Abhängigkeit der Aetzfiguren des Apatit von der Natur und Concentration des Aetzmittels. Zweite Mittheilung* (Ber. d. Berl. Ak. 1890, p. 447—465). — Die Krystalle verschiedener Fundorte verhalten sich bezüglich der Lage und Ausbildung der mit Schwefelsäure erhaltenen Aetzfiguren verschieden. Der sechsseitige Umriss der Figuren auf der Basis dreht sich bei Aenderung der Concentration der angewandten Säure. Abweichend von den mit Salzsäure und Salpetersäure gewonnenen Resultaten findet diese Drehung bei fortgesetzter Verdünnung nicht fortgesetzt in einem Sinne statt, sondern bei einem bestimmten Procentgehalt tritt eine Umkehr ein. E. B.

34. ***Er. Mallard.** Ueber die Spaltungsflächen des Quarzes* (Bull. d. la soc. franç. d. min. 13, p. 61—62. 1890). — Herr Werlein fand beim Schleifen sehr dünner Quarzplatten, parallel der Axe und senkrecht der Prismenfläche $(10\bar{1}0)$, dass dieselben, wenn man sie mit einer Nadelspitze drückt, orientirte Sprünge bekommen. Zwei von diesen Sprungflächen sind so eben, dass sie gute reflectirte Bilder geben, sie stehen auf der Ebene der Platte senkrecht und entsprechen den Flächen $+R$ und $-R$. Die Spaltbarkeit $+R$ ist die bessere. Ausserdem fallen noch in die Richtungen der halbirenden Winkel dieser Sprünge zwei weitere Spaltbarkeiten, welche indessen nur durch alterniren der beiden ersteren entstehen und dem faserigen Bruch des Gypses entsprechen. An diese Beobachtungen

schliesst der Verf. einige Bemerkungen über das Raumgitter des Quarzes. In manchen Punkten stimmen die Erscheinungen mit der Theorie, in anderen nicht. E. B.

35. ***G. Wyrouboff.*** *Einige Worte der Entgegnung an Herrn Johannes Martin* (Bull. d. la Soc. franç. d. min. **13**, p. 22—28. 1890). — Herr Martin hatte Herrn Wyrouboff in seiner Dissertation „Beiträge zur Kenntniss der optischen Anomalien einaxiger Krystalle" angegriffen. Herr Wyrouboff hält die Richtigkeit seiner Versuche und ihre Deutung aufrecht. Was die Form anlangt, hätte Herr Martin wohl an einigen Stellen vorsichtiger sein können, aber in Herrn Wyrouboff's Entgegnung hat sich der Ton denn doch unnöthig verschärft. E. B.

Wärmelehre.

36. ***V. v. Lang.*** *Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie* (Wien. Ber. **99** IIa, p. 899—904. 1891). — Die Abhängigkeit des Dampfdruckes vom capillaren Oberflächendruck wird folgendermassen bewiesen. Ein kugelförmiger Tropfen schwebt inmitten seines gesättigten Dampfes in einem durch einen Stempel geschlossenen Cylinder. Bei Vergrösserung des Gesammtvolums wird nach aussen eine Arbeit pdv, und bei Vergrösserung der Oberfläche des Tropfens eine andere im Betrage $\alpha . dO$ geleistet. Vermöge der Sätze über die freie Energie gilt $[\partial p/\partial O]_v = [\partial \alpha/\partial v]_o$, wodurch sich das bekannte Resultat ergibt. Ein ähnliches Rechenverfahren gilt für den Fall, dass der Tropfen electrisirt wird. Kck.

37. ***A. Leray.*** *Abhandlung über die kinetische Gastheorie* (Annal. Chim. Phys. (6) **25**, p. 89—118. 1892). — Verf. geht von folgenden Voraussetzungen aus:

1) Der Mittelwerth der kinetischen Energie, welche den Schwingungen eines Molecüls zukommt, bildet seinen Wärmeinhalt, und ist gleichzeitig ein Maass der Temperatur.

2) Ein Gas wird vollkommen genannt, wenn die kinetische

Energie der schwingenden, progressiven und rotirenden Bewegung im constanten Verhältnisse $1 : a : b$ stehen, und die Gesammtzahl der Molecüle im weiten Bereiche constant bleibt. Aus der bekannten Krönig-Clausius'schen Formel, in welcher die kinetische Energie der progressiven Bewegung eingeht, leitet sich das Mariotte Gay Lussac'sche Gesetz in der Form $3\,pv = 2Na\,T$ her, wo N die Molecülzahl bedeutet.

Die Krönig'sche Druckformel ist unter der Voraussetzung giltig, dass die Molecüldimensionen gegen die Weglänge verschwinden. Ist dies nicht der Fall, so gewinnt ein gegen die Wand fliegendes Molecül, oder vielmehr jenes, das nach centralem Zusammenstoss seine Rolle übernimmt, bei jedem Stoss einen Vorsprung um einen Molecüldurchmesser. Die Zahl dieser Stösse per Zeiteinheit ist mit der freien Weglänge, und daher mit dem Volum im verkehrten Verhältnisse; deshalb vermehrt sich die Zahl der Stösse gegen die Wand von 1 auf $1 + i/v$, wo i eine Gasconstante bedeutet, und die Gay Lussac'sche Formel geht in $pv = {}^2/_3\,Na\,T\,(1 + i/v)$ über.

Es lässt sich leicht nachweisen, dass auch diese Formel für einen elementaren Carnot'schen Process die Relation $Q_1/T_1 = Q_2/T_2$ ergibt.

In nicht vollkommenen Gasen ist die Molecülzahl N nicht mehr constant, sondern vermindert sich durch Association bei erhöhtem Drucke und erniedrigter Temperatur. Hieraus erklärt sich das Verhalten des Productes pv. Aus der Relation $p'v'/pv = N'\,(1 + i/v')\,/\,N(1 + i/v)$ folgt, warum bei steigendem Drucke N' abnimmt und $1 + i/v'$ zunimmt, dass es einen Druck geben müsse, für welchen das Product stationär, und $p'v'$ wieder pv gleich wird. Wenn bei weiter erhöhtem Drucke der Einfluss der Association gegen jenen der Volumverminderung zurücktritt, wird $p'v'/pv$ grösser als Eins werden und bleiben.

Macht man über die Abhängigkeit des N von p und T die Hypothesen $N = N_0(1 - ep)$, $N = N_0(1 - ep/T)$, $N = N_0(1 - ep/\varepsilon^T)$, so gelangt man, e klein vorausgesetzt, zu den Formeln von Waals, Clausius, Sarrau.

Neben den zwei gewöhnlichen specifischen Wärmen c C unterscheidet Verf. noch eine die „absolute" (γ). Mit den anderen zwei specifischen Wärmen hängt sie vermöge der Formeln

$c = \gamma\,(1 + a + b)$, resp. $C = \gamma\,(1 + {}^5/_3\,a + b)$ zusammen. Hieraus folgt, weil bei complicirterem Baue der Molecüle ein bedeutenderer Antheil der Energie auf die Rotationsbewegung fällt und b wächst, dass C/c kleiner werden muss, je mehratomiger das Molecül wird.

Aus nicht näher angeführten Gründen nimmt Verfasser $a = 2$ an.

Da sich vermöge der Druckformel γ in der Form $3pv_0\alpha/4E$ bestimmen lässt (α Ausdehnungscoefficient, v_0 specifisches Volum eines kg in m^3, $E = 426$ kg) und da die als bekannt vorausgesetzten Werthe ($C/c = 1 + {}^4/_3\,(3 + b)$ die Grösse b zu bestimmen gestatten, so wird eine Berechnung von C möglich, die für Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure die Werthe 3,40910, 0,24374, 0,20190 ergibt. Regnault fand 3,409, 0,2438, 0,20246. Aus den Definitionen des Verf. folgt an Stelle des Dulong-Petit'schen Gesetzes das folgende: Das Product aus absoluter spec. Wärme und Moleculargewicht ist für alle einfachen und zusammengesetzten Körper constant.

In einem Schlussabsatze beschreibt Verf. einige radiometrische Versuche, die zu Gunsten der kinetischen Gastheorie sprechen sollen. Kčk.

---

38. ***Lord Rayleigh.*** *Dynamische Probleme zur Illustration der Gastheorie* (Phil. Mag. 32, p. 424—445. 1891). — Mit Rücksicht auf den wenig befriedigenden Zustand der kinetischen Gastheorie hält es Verf. für angezeigt, unter Beschränkung der Molecülbewegungen auf eine einzige Richtung eine um so genauere Untersuchung über das stationäre Vertheilungsgesetz der Geschwindigkeiten und die Art und Weise, wie diese Vertheilung von einem gegebenen Anfangszustande aus erreicht wird, anzustellen.

Es seien gleichartige kugelförmige Molecüle erster Art gegeben, $f(u)\,du$ die Zahl jener, deren Geschwindigkeit in das Intervall $u \ldots u + du$ hineinfällt. Diese unterliegen von rechts und links dem Anpralle einer anderen Art von Molecülen, mit bedeutend kleinerer Masse und durchwegs gleicher Geschwindigkeit v. Je nachdem ein Molecül I von rechts oder links getroffen wird, erhält es zwei andere Geschwindigkeitswerthe; und umgekehrt giebt es zwei Geschwindigkeitsgruppen

u', u'' der Beschaffenheit, dass ihre Glieder durch einen einmaligen rechts- beziehungsweise linksseitigen Anprall der Molecüle zweiter Art zu Gliedern der Gruppe u werden. Die Werthe u', u'' lassen sich nach den Stossgesetzen durch u und das Massenverhältniss q ohne weiteres ausdrücken.

Wenn in der Zeiteinheit von jeder Seite her $\frac{1}{2}v$ Molecüle zweiter Art gegen jedes Molecül I abgeschossen werden, so kommen in der Zeit dt offenbar $(\frac{1}{2}v\,/\,v)\,dt\,(v-u')f(u')\,du'$ Molecüle der Gruppe u' einmal zum Anpralle und werden zu Molecülen der Gruppe u. Aehnliches gilt von den Molecülen der Gruppe u'', die einen entgegengesetzten Anprall erleiden und mit dem Werthe $(\frac{1}{2}v\,/\,v)\,dt\,(v+u'')f(u'')\,du''$ zur Gruppe u beitragen.

Die Summe beider Ausdrücke ergibt den in der Zeit dt erfolgenden Zuwachs der Gruppe u. Andererseits treten andere Molecüle aus dieser Gruppe aus, und ihre Zahl ist gleich dem obigen Summenwerthe, wenn $u'=u''=u$ gesetzt wird. Da nun der resultirende Zuwachs durch $df(u,t)/dt\,.\,du$ darstellbar ist, so ändert sich mit wachsender Zeit das Vertheilungsgesetz im nicht stationären Zustande nach der Differenzialgleichung:

$$\frac{df(u,t)\,du}{dt}=\frac{v}{v}\left\{\tfrac{1}{2}f(u')\,(v-u')\,du'+\tfrac{1}{2}f(u'')\,(v+u')\,du''-f(u)v\,.\,du\right\}$$

Nun sind wegen bedeutender Masse der Molecüle I u' und u'' wenig von u verschieden. Damit geht die Differenzialgleichung nach vorhergegangener Reihenentwicklung bei Rücksicht auf die Abhängigkeit des u', u'' von u über in:

$$\frac{df}{dt}\cdot\frac{1}{v}=4q\,\frac{d}{du}\Big(u\,.f(u)\Big)+2q^2v^2\frac{d^2f}{du^2}.$$

Durch Nullsetzen der linken Seite ergibt sich die Bedingungsgleichung für den stationären, durch das Maxwell'sche Gesetz gegebenen Zustand. Ein Integral der vollständigen Gleichung ist $f=\sqrt{\varphi}\,.\,e^{-\varphi u^2}$, wobei φ von t allein abhängt. Es entspricht dem Falle, wo zur Zeit $t=o$ alle Molecüle I in Ruhe waren. Ein allgemeineres Integral $f=\sqrt{\varphi}\,.\,e^{-\varphi(u-v)^2}$ lässt sich einem Anfangszustande mit insgesammt gleichen Geschwindigkeiten α anpassen. Durch Summation bekommt man die Lösung, falls zur Zeit $t=o$ die Geschwindigkeiten

nach einem Gesetze $\chi(\alpha)\,d\alpha$ vertheilt waren. In ähnlicher Weise kann man sich von der beschränkenden Voraussetzung befreien, der zu Folge die Molecüle zweiter Art insgesammt gleiche Geschwindigkeiten v besitzen.

In einem zweiten Abschnitte wird vorausgesetzt, dass die Molecüle I durch elastische Kräfte an Gleichgewichtslagen gebunden sind. Reine harmonische Schwingungen und insgesammt gleiche Amplituden vorausgesetzt ist der Zustand ohne Anprall der Molecüle zweiter Art stationär, wenn von jeder Phase θ gleichviel Molecüle vorhanden sind $(f(\theta).d\theta = d\theta\,(2\,\pi)$. Sind die Amplituden r verschieden, so ergibt eine Vertheilung derselben nach dem Gesetze $N.4\,h\,r\,e^{-hr^2}.dr$ einen stationären Zustand, der sich auch bei beiderseitigem Molecularanpralle erhält; die Geschwindigkeitsvertheilung ist die Maxwell'sche. Schliesslich wird das Problem für den bloss einseitig erfolgenden Anprall gelöst. Kčk.

---

39 u. 40. ***G. Jäger.*** *Die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsmolecüle* (Wien. Ber. 99, p. 860—869. 1891). — *Ueber die Abhängigkeit des specifischen Volumens gesättigter Dämpfe von dem specifischen Volumen der zugehörigen Flüssigkeiten und der Temperatur* (Wien. Ber. 99, p. 1028—1035. 1891). Auszug d. Hrn. Verf. — Wenn das Maxwell'sche Vertheilungsgesetz der Geschwindigkeiten der Molecüle auch für Flüssigkeiten als giltig angenommen wird, so ist die Zahl der Flüssigkeitsmolecüle, welche eine Geschwindigkeitscomponente u senkrecht gegen die Flüssigkeitsoberfläche besitzen,

$$Z = N\sqrt{\frac{3}{2\,\pi\,c^2}}\,e^{-\frac{3}{2}\left(\frac{u}{c}\right)^2}du.$$

Ist a die Arbeit, welche das Molecül leisten muss, wenn es aus der Flüssigkeit in den Dampf übertritt, m die Masse des Molecüls, u' die Geschwindigkeitscomponente, mit welcher das Molecül in den Dampfraum eintritt, so ist $\frac{1}{2}\,m\,u^2 - \frac{1}{2}\,m\,u'^2 = a$. Multipliciren wir Z mit u' und integriren von $u' = 0$ bis $u' = \infty$, so erhalten wir die Zahl der Molecüle, welche in der Zeiteinheit aus der Flüssigkeit in den Dampf übertreten. Für den Beharrungszustand müssen ebensoviel den umgekehrten Weg machen, daher

$$2Nc\int_{\sqrt{\frac{3a}{mc^2}}}^{\infty}\sqrt{x^2-\frac{3a}{mc^2}}\,e^{-x^2}dx = N'c',$$

wenn $\frac{1}{2}(u/c)^2 = x^2$ und für den Dampf $a = 0$, N' und c' gelten. Die Dampfspannung ist $d = {}^1/_3 N'mc'^2$. Aus diesen beiden Gleichungen lässt sich c, $3a/mc^2$, also auch a/m, d. i. die Arbeit zur Ueberwindung der Capillarkräfte beim Uebergang der Masseneinheit Flüssigkeit in Dampf, berechnen. Für Wasser bei 0° fand sich $c_0 = 27800$ cm, $a_0/m = 25{,}10^8$ (C. G. S.). Aus letzterem Werthe lässt sich der innere Druck, sowie der Abstand der Molecüle von einander berechnen.

Aus der Grundgleichung der Hydrostatik folgt

$$\int_{v_1}^{v_2} v\,dp = \frac{a}{m}.$$

Als Zustandsgleichung der Flüssigkeit wird gesetzt $p = c_0^2(1+\alpha t)(1+\beta/v)/3(v-b)$, woraus, wenn $a = a_0(1-\varepsilon t)$, sich folgern lässt

$$\frac{\gamma}{v_2-b} + \frac{\gamma}{b}\,l\frac{v_2}{v_2-b} + l\frac{v_1}{v_2} = \delta\frac{1-\varepsilon t}{1+\alpha t}.$$

ε ist der Temperaturcoefficient der Capillaritätsconstanten, v_1 das specifische Volumen des Dampfes, v_2 jenes der Flüssigkeit, b, β, γ, δ sind Constanten. Es ist

	b	γ	δ
Wasser . . .	0,9703	0,07736	15,33
Aether	1,171	—0,9478	0,144

Beobachtung und Rechnung stimmen sehr gut überein.

---

41. ***G. Jäger.*** *Ueber die Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten von der Temperatur und deren Bedeutung für die Theorie der Flüssigkeiten* (Wien. Ber. **100**, p. 245—270, **99**, 860—869, 1028—1031. 1891). Auszug d. Hrn. Verf. — Ein galgenförmiges Stativ trägt zwei Capillarröhren verschiedenen Kalibers, welche in ihrer Längsrichtung verschiebbar sind und mit ihren unteren Enden in die Flüssigkeit tauchen. Die oberen Enden sind durch Kautschukschläuche untereinander und mit einem Kautschukballe verbunden, welcher

sich durch eine Schraube zusammendrücken lässt. Die Röhren werden so gegen einander verschoben, dass gleichzeitig beim Zusammendrücken des Balles aus den unteren Röhrenenden Luftblasen austreten. Aus dem Höhenunterschiede der Röhrenenden kann die Capillaritätsconstante berechnet werden. Die Aenderung derselben mit der Temperatur lässt sich darstellen durch $\alpha = \alpha_0 (1 - \varepsilon t)$ und es ergab sich

	α_0	ε		α_0	ε
Wasser	77,09	0,00232	Schwefelkohlenstoff	33,84	0,00391
Aether	20,65	0,00607	Chloroform . . .	27,58	0,00436
Aethylalkohol . .	24,79	0,00351	Aceton	27,33	0,00450
Methylalkohol . .	25,39	0,00360			

Die (Wien. Ber. **100**, 860—869, 1028—1035 s. oben p. 343) mitgetheilten theoretischen Beziehungen liessen sich durch das neue Material in umfassender Weise bestätigen.

---

42. ***G. Jäger.*** *Ueber die Verdampfungswärme* (Wien. Ber. **100**, p. 1122—1131. 1891). Auszug. d. Hrn. Verf. — Die Verdampfungswärme $r = a + b + c$ zerfällt in die äussere Arbeit a, die Arbeit zur Ueberwindung der Capillarität b und die Arbeit c bei der Aenderung der Constitution der Molecüle, wenn sie aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand übergehen. Für verdünnte Lösungen ändert sich a und c nicht, nur b, welches proportional den Capillaritätsconstanten ist. Daher der Satz, welcher sich auch aus der Clapeyron-Clausius'schen Gleichung für die Verdampfungswärme ableiten lässt: *Die Verdampfungswärme der Lösung ist grösser, als die des reinen Lösungsmittels, und es ist die Zunahme der Verdampfungswärme der Zahl der gelösten Molecüle proportional.* Aus den Eigenschaften der Lösungen lassen sich die drei Componenten a, b und c und aus b sodann der innere Druck A berechnen. Man erhält:

	b	A (Atm.)
Aether	36,02	545
Schwefelkohlenstoff	35,15	935
Chloroform	24,47	768
Aceton	42,45	711

---

43. ***G. Jäger.*** *Eine neue Methode, die Grösse der Molecüle zu finden* (Wien. Ber. **100**, p. 1233—1238. 1891).

Auszug d. Hrn. Verf. — Nimmt man an, die Molecüle seien kleine Tröpfchen, welche aus grösseren durch Zusammenstösse und Aufprallen auf feste Wände entstehen, und schliesslich bei einer bestimmten Temperatur einen bestimmten Mittelwerth ihrer Grösse annehmen, indem eine Theilung nur so lange möglich ist, als die lebendige Kraft, mit welcher der Tropfen auf eine Wand auftrifft, grösser ist, als die zur Theilung nöthige Arbeit, so erhält man einen Grenzwerth der Grösse. Nimmt man an, alle Tropfen seien gleich gross, so müssen jene Tropfen, durch deren Zerlegung sie entstanden sind, mindestens doppelt so gross sein. Wir haben demnach den Oberflächenzuwachs zu bestimmen, wenn sich eine Kugel in zwei gleich grosse Theile von abermals kugelförmiger Gestalt theilt. Derselbe, mit der Capillaritätsconstante α multiplicirt, ergibt die Arbeit $4\pi\left(2-\sqrt[3]{4}\right)r^2\alpha$, wenn r der Radius der Theilkugeln. Diese Arbeit muss gleich sein $\frac{4}{3}\pi r^3\varrho u^2$, d. i. der lebendigen Kraft der ursprünglichen Kugel, wenn ϱ die Dichte der Flüssigkeit und u^2 das nach der kinetischen Gastheorie gefundene mittlere Quadrat der Geschwindigkeit ist. Daraus folgt $r = 1.24\,\alpha/\varrho u^2$ als Radius der Molecüle. Man erhält in sehr guter Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Methoden die Werthe:

	δ		δ
Wasser	51.10^{-9} cm	Schwefelkohlenstoff .	73.10^{-9} cm
Aether	76 „	Chloroform	80 „
Aethylolkohol . . .	52 „	Aceton	71 „
Methylalkohol . . .	37 „		

44. ***G. Hinrichs.*** *Anzeige des allgemeinen Gesetzes, nach welchem die Temperatur des Zustandswechsels unter jeglichem Druck in einfacher Weise von der chemischen Constitution der Körper bestimmt wird* (Zeitschr. f. physik. Chem. 8, p. 229—234. 1891). — Die vorgetragene allgemeine Theorie sowohl als ihre Anwendung zur Berechnung der Schmelz- und Siedepunkte der normalen Paraffine stehen ganz auf dem Boden von des Verf. eigenartigen Anschauungen über Molecularmechanik (s. oben p. 69, 70, sowie Beibl. 15, p. 639. 1891) und gestatten ohne ein näheres Eingehen auf diese keinen Auszug. D. C.

45. ***E. Mathias.*** *Bemerkungen über das Theorem der correspondirenden Zustände* (Sep.-Ab. Fac. de Toulouse. 5, p. 1—24. 1892). Ueber den Inhalt der Abhandlung ist bereits berichtet worden (Beibl. **15**, p. 494). Kčk.

46. ***W. Ramsay.*** *Flüssigkeiten und Gase* (Roy. Instit. London, 8. Mai 1891, 10 pp.). — Eine Darlegung der Lehre von der Continuität des flüssigen und gasförmigen Aggregatszustandes an der Hand von Versuchen und Diagrammen und mit Hervorhebung historischer Gesichtspunkte. D. C.

47. ***L. Cailletet*** *und* ***E. Colardeau.*** *Untersuchungen über die Dampfspannung des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkte und über die Bestimmung dieses Punktes* (J. d. phys. 2. ser. **10**, 333—340. 1891). — Die Abhandlung ist im Wesentlichen ein neuer Abdruck der in den Comptes rendus (**112**, p. 1170. 1891) unter demselben Titel veröffentlichten Arbeit, über welche bereits oben (p. 70) referirt ist.

Die Verf. weisen darauf hin, dass die angewandten Wassermengen nur in genügend engen Grenzen variiren dürfen, wenn die Divergenzpunkte der einzelnen Curven wirklich zusammenfallen und nicht auf einem Bogen von gewisser Länge vertheilt liegen sollen.

Weiter sehen die Verf. darin eine Bestätigung für die Zuverlässigkeit ihrer Methode, dass aus zwei Beobachtungsreihen Cagniard-Latour's über den Zusammenhang von Druck und Temperatur verschiedener in dasselbe Volumen eingeschlossener Aethermengen sich Curven ableiten lassen, welche erst bei 190° und 38 Atm. Druck zu divergiren beginnen. Diese beiden Zahlen stimmen aber nahezu überein mit den Werthen, welche man heute für die kritische Temperatur und den kritischen Druck des Aethers annimmt. D. C.

48. ***G. P. Grimaldi.*** *Ueber die Methode von Cailletet und Colardeau zur Bestimmung des kritischen Punktes* (Rend. Acc. di Roma 5. ser. **1**, p. 79—86. 1892). — Verf. vermisst in der vorstehend besprochenen Abhandlung eine nähere Angabe der Grenzen, in welchen man das der Prüfung unterworfene Wasserquantum halten müsste, um die mitgetheilten Resultate zu erlangen. Auch in dem Cagniard-Latour'schen Beispiel

sieht er keinen strengen Beweis für die Genauigkeit der Cailletet-Colardeau'schen Methode und unternimmt darum ihre Prüfung an einem anderen Körper mit wohl bestimmtem kritischem Punkte nämlich an der Kohlensäure. Das von Amagat gegebene neue Isothermennetz der Kohlensäure (s. oben p. 350) gestattet nämlich eine sehr zuverlässige Ableitung der Cailletet-Colardeau'schen Curven. Das Resultat der Rechnungen des Verf. lautet nicht günstig für die Methode. Die Unsicherheit des Werthes der kritischen Temperatur beträgt etwa $\pm 3{,}5^\circ$ und der Satz, dass die maximale Spannung gesättigten Dampfes bei gegebener Temperatur unabhängig vom Volumen ist, gelte also jedenfalls nicht in der Nähe des kritischen Punktes. Auch bei Wasser glaubt Verf. die Bestimmungen von Cailletet und Colardeau mit einer Unsicherheit von wenigstens $\pm 5^\circ$ behaftet.

D. C.

---

49. ***Mendelejeff.*** *Ueber die Aenderung der Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen* (Nature **44**, p. 334—335. 1891; Ausz. a. Ztschr. d. russ. phys. Ges. 1891). — Der Verf. hatte 1884 für die Ausdehnung von Flüssigkeiten innerhalb gewisser Abstände von ihren Erstarrungs- und Siedepunkten die Näherungsformel $S_t = S_0(1 - kt)$ vorgeschlagen. Für Wasser gibt er nun innerhalb -10 und $+200^\circ$ die Formel $S_t = 1 - (t-4)^2/(A+t)(B-t)C$. Unsere bisherigen Bestimmungen der Dichte des Wassers gestatten jedoch noch nicht, die Constanten A, B und C genau festzustellen; für Temperaturen zwischen 0 und 40° können sie vorläufig zu $A = 94{,}10$, $B = 703{,}51$, $C = 1{,}90$ angenommen werden. Es werden dann weiter die verschiedenen Correcturen erörtert, die bei den bisherigen Dichtebestimmungen des Wassers anzubringen wären, nämlich der Einfluss des Druckes, die Ausdehnung der Gefässe und die Messungen der Temperatur; es scheinen hiernach selbst bei gewöhnlicher Temperatur die Fehler der besten Bestimmungen mehrere Einheiten der fünften Decimale zu erreichen. Nach einigen vergeblichen Versuchen, an den bisherigen Messungen wahrscheinliche Correcturen anzubringen, werden dann die verfügbaren Zahlen anderer Beobachter in Tabellen mitgetheilt. Die daraus sich ergebenden mittleren Volumina des Wassers V_t, das Volumen bei 4° als Einheit angenommen, unter dem Drucke einer Atmosphäre, sowie die

nach obiger Formel sich berechnenden Werthe sind in folgender Tabelle mitgetheilt:

t	V_t	$V_t = \frac{1}{S_t}$ berechnet	$\frac{dV}{dt}$ für 1°	$\frac{dV}{dp}$ für 1 Atm.	Mögl. Fehler der jetzigen Bestimmung.
−5	1,000 662	1,000 676	− 157	− 52	± 29
0	1,000 122	1,000 127	− 65	− 50	12
+5	1,000 008	1,000 008	+ 15	− 48	8
10	1,000 263	1,000 262	+ 85	− 47	15
15	1,000 847	1,000 849	+ 148	− 46	26
20	1,001 733	1,001 781	+ 204	− 45	35
25	1,002 871	1,002 880	+ 254	− 44	43
30	1,004 248	1,004 276	+ 302	− 43	49
40	1,007 700	1,007 725	+ 386	− 41	59
50	1,011 933	1,011 967	+ 461	− 40	67
60	1,016 915	1,016 926	+ 530	− 39	75
70	1,022 514	1,022 549	+ 595	− 40	85
80	1,028 849	1,028 811	+ 656	− 41	98
90	1,035 719	1,035 692	+ 719	− 42	118
100	1,043 180	1,043 194	+ 781	− 44	145

Eine weitere Tabelle gibt die Resultate der Formel $S = 1 - (t-4)^2/1000\,\Phi(t)$; $\Phi(t) = 128{,}78 + 1{,}158\,t - 0{,}0019\,t^2$ und $1000\,\Phi(t) = 1{,}90\,(94{,}10 + t)(703{,}51 - t)$, und ds/dt sowie ds/dp in Millionsteln (letztere nur als rohe Annäherung zu betrachten):

t	S_t berechn.	Möglicher Fehler der Messungen	$\frac{ds}{dt}$	$\frac{ds}{dp}$	Numerisch. Werth von $\Phi(t)$	V_t berechn.
−10°	0,998 281	± 49	+ 264	+ 54	114,01	1,001 722
5	999 325	29	+ 157	52	119,94	000 676
0	999 873	12	+ 65	50	125,78	000 127
+5	999 992	8	− 15	48	131,52	000 008
10	999 738	15	− 85	47	137,17	000 262
15	999 152	26	− 148	46	172,72	000 849
20	998 272	35	− 203	45	148,18	001 731
25	997 128	43	− 254	44	153,54	002 880
30	995 743	49	− 299	43	158,81	004 276
40	992 334	53	− 380	41	169,06	007 725
50	988 174	65	− 450	40	178,93	011 976
60	983 356	72	− 512	39	188,41	016 926
70	977 948	80	− 569	39	197,53	022 549
80	571 996	92	− 621	40	206,26	028 811
90	965 537	109	− 670	41	214,61	035 692
100	958 505	183	− 718	42	222,58	043 194
120	943 314	600	− 810	43	237,38	060 093
140	926 211	650	− 901	48	250,66	079 667
160	907 363	700	− 995	55	262,42	102 216
180	886 293	750	− 1093	64	272,66	128 167
200	863 473	800	− 1200	73	281,33	158 114

Verf. hält es für angebracht, baldmöglichst neue Dichtebestimmungen des Wassers vorzunehmen, da sich die früheren Voraussetzungen bei derartigen Arbeiten (Constanz der Ausdehnungscoëfficienten des Glases und Quecksilbers, Vernachlässigung des Druckes) als unhaltbar erwiesen haben, und erhofft hiervon werthvolle Aufschlüsse über den Einfluss der Wärme auf die Materie. Kl.

---

50. ***E. H. Amagat.*** *Neues Isothermennetz der Kohlensäure* (C. R. **113**, p. 446—451. 1891). — Verf. arbeitete mit seinem neuen bereits auf Luft, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff angewandten Apparate (s. Beibl. **15**, p. 312. 1891). Es wurden die Isotbermen zwischen 0° und 100° von 10 zu 10° bestimmt und ausserdem bei den Temperaturen 137°, 198°, 258°, sowie bei 32° und 35°. Letztere beiden Isothermen aus dem Grunde, weil sich eine directe Bestimmung des kritischen Punktes als ausserordentlich schwierig erwies, so dass Berechnung nach der Sarrau'scben Methode vorzuziehen sei. Die Discussion der Gesammtresultate verspricht Verf. für eine spätere Veröffentlichung und stellt hier nur das Zahlenmaterial zusammen. Leider sind die gegebenen Tabellen zu umfangreich, um hergesetzt werden zu können. Die Drucke gehen bis 1000 Atm. hinauf.

Die Abhandlung enthält ausserdem zwei Figuren mit äusserst ansprechenden Diagrammen. Die eine Figur gibt das vollständige Netz der Isothermen; in der andern ist der auf geringere Drucke bezügliche Theil in grösserem Maassstabe dargestellt. Derjenige Theil der Isothermen [$P.V = f(P)$], welcher sich hinter der Minimumcoordinate erhebt und welcher fast geradlinig ist, zeigt auch bei Kohlensäure eine leichte Concavität gegen die Axe der Drucke hin. D. C.

---

51. ***E. Grimaux.*** *Ueber den Apparat von Lavoisier und Laplace zur Messung der linearen Ausdehnung der festen Körper* (C. R. **114**, p. 208. 1892). — Bemerkung über die Auffindung von zwei Kupferplatten, welche Zeichnungen der von Lavoisier und Laplace zur Bestimmung von Ausdehnungscoefficienten benutzten Apparate enthalten. W. J.

---

52 u. 53. ***H. L. Callendar.*** *Ueber die Construction von Platin-Thermometern* (Phil. Mag. (5) 32, p. 104—113. 1891). — *Einige Versuche mit einem Platin-Thermometer über die Schmelzpunkte von Gold und Silber* (Phil. Mag. (5) 33, p. 220—228. 1892). — Das vom Verf. angewandte Platin-Widerstands-Thermometer ist nach seinen Angaben vollständig frei von Veränderungen des Nullpunktes nach vorhergegangener Erwärmung, vorausgesetzt, dass reines Material verwendet wird. Der Widerstandsdraht wird an Zuführungsstücke geschweisst, die bei Temperaturen unter 700° aus Kupfer oder Silber bestehen, bei Temperaturen unter 1000° aus Schmiedeeisen, für noch höhere Temperaturen aus Platin. Die Umhüllung, in der sich der Widerstandsdraht befindet, ist im ersten Fall aus Hartglas, im zweiten aus Eisen, im dritten aus glasirtem Porcellan. Für die Isolation erwies sich Glimmer am besten; der Widerstandsdraht wird bifilar auf eine dünne Glimmerplatte gewickelt und auch die Zuführungsdrähte werden durch Glimmerstücke isolirt gehalten. Der Platindraht bildet mit seinen Zuleitungsdrähten einen Zweig einer Wheatstone'schen Brücke; um die durch Erwärmung dieser Zuleitungsdrähte entstehenden Fehler zu eliminiren, sind in den entsprechenden anderen Zweig der Brücke zwei ganz gleiche Drähte eingeschaltet, die eben so tief wie die Zuleitungsdrähte in das Umhüllungsrohr des Platindrahtes herabführen.

Die Reducirung der durch das Platinthermometer angezeigten Temperatur t_p auf die des Luftthermometers geschieht durch die Formel

$$t - t_p = \delta \left\{ \left(\frac{t}{100} \right)^2 - \frac{t}{100} \right\}$$

die auch mit der von Benoit für die Widerstandsänderung des Platins angegebenen Formel übereinstimmt.

Die mit diesem Platinpyrometer angestellten Versuche sind mehr orientirender Natur und beziehen sich auf die Schmelzpunkte von Gold und Silber und von Legirungen dieser Metalle unter einander und mit anderen Metallen. Die Genauigkeit soll bis 1000° ein Zehntelgrad betragen.

Den Schmelzpunkt resp. Erstarrungspunkt des Silbers findet Verf. zu 981,60, welcher Werth nicht mit den sonst angegebenen übereinstimmt (Le Chatelier nimmt z. B. 945° an)

Unter Annahme dieses Werthes zur Berechnung der Constanten des Apparates findet sich der Erstarrungspunkt des Goldes zu 1037°, während Violle 1045° angibt.

Die Occlusion von Sauerstoff durch Silber ergab eine Erniedrigung des Erstarrungspunktes um 6,4° im Maximum. Es werden dann noch Legirungen von Gold und Silber etc. auf ihre Schmelzpunkte untersucht, doch sind die Versuche nicht vollständig abgeschlossen. W. J.

---

54. ***H. F. Wiebe und A. Böttcher.*** *Vergleichung des Luftthermometers mit Quecksilberthermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. II. Die Versuche und ihre Ergebnisse* (Mittheilung a. d. Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Ztschrft. f. Instrk. **10**, p. 233—246. 1890). — Die beiden angewendeten Luftthermometer sind bereits früher (Ztschrft. f. Instrk. **10**, p. 16) beschrieben. Bezeichnet V das Volumen des Luftthermometers bei 0°, T seine Temperatur, v und t dieselben Grössen für den schädlichen Raum, α den Spannungscoëfficienten der Luft, β den mittleren Ausdehnungscoëfficienten des Glases zwischen 0 und $T°$, H_0 und H_T die betreffenden auf 0° reducirten Quecksilbersäulen des Luftthermometers; und setzt man ferner

$$P_0 = H_0 + \Delta H_0;\ P_T = H_T + \Delta H_T, \text{ wo}$$

$$\Delta H_0 = H_0 \frac{v}{V} \frac{1+\beta t}{1+\alpha t};\ \Delta H_T = H_T \frac{v}{V} \cdot \frac{1+\beta t}{1+\alpha t},$$

so erhält man

$$\alpha = \frac{P_T - P_0 + H_T \beta T}{T(P_0 - \Delta H_T)}$$

$$T = \frac{P_T - P_0}{H_T(\alpha - \beta) - \alpha(P_T - P_0)}$$

Den Berechnungen wurde für β der Wert $\beta = (220 + 0{,}2\,t)\ 10^{-7}$ zu Grunde gelegt.

Ausser einer vorläufigen Versuchsreihe kamen zwei grössere Reihen zur Ausführung, für deren zweite das ausführliche Beobachtungsmaterial mitgetheilt ist. Zur Bestimmung des Spannungscoefficienten wurden bei jeder Vergleichsreihe Fundamentalpunktsbestimmungen vorgenommen; auf jede Temperaturmessung folgte eine Beobachtung der Eispunkte der

Luft- und Quecksilberthermometer. Die sieben zur Verwendung kommenden Quecksilberthermometer sind in der üblichen Weise für Kaliber, Gradwerth, Eispunkt, Verminderung durch inneren Druck und herausragenden Faden corrigirt; die Uebereinstimmung derselben ist eine recht befriedigende. Die Temperaturen von 100—300° wurden durch Dämpfe verschieden hoch siedender Flüssigkeiten erhalten (Isobutylalkohol 106, Toluol 109, Isobutylacetat 114, Paraldehyd 124, Amylalkohol 130, Xylol 139, Amylacetat 140, Bromoform 149, Terpentin 160, Anilin 184, Dimethylanilin 193, Methylbenzoat 199, Toluidin 200, Aethylbenzoat 212, Chinolin 236, Amylbenzoat 259, Glycerin 292). Zur Ermittelung der endgültigen Werthe wurde nur die zweite Beobachtungsreihe benutzt, da dieselbe die vollständigste ist und eine genügende Constanz für den Eispunkt des Luftthermometers zeigt. Aus den Beobachtungen sind mittels der Methode der kleinsten Quadrate die Coefficienten a und b der Formel $\delta = a(100 - T_q)\,T_q + b(100 - T_q)^2$ der Werth von T_q berechnet, in welcher δ die Reduction der Temperatur T_q der Quecksilberthermometer auf das Luftthermometer bedeutet. Es findet sich $a = -280 \,.\, 10^{-7}$, $b = -299 \,.\, 10^{-9}$.

Der Spannungscoëfficient α wurde im Mittel aus 8 Bestimmungen gefunden zu $\alpha = 0{,}0036706 \pm 0{,}0_6 2$, welcher Werth sehr gut mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen übereinstimmt.

Für die Reduction δ der Ablesungen T_q von Quecksilberthermometern auf das Luftthermometer ergeben sich nach der oben angeführten Formel folgende Werthe:

T_q	δ	T_q	δ	T_q	δ	T_q	δ
100°	0	150°	+ 0,10°	200°	— 0,04°	250°	— 0,63°
110	+ 0,03°	160	+ 0,10	210	— 0,11	260	— 0,82
120	+ 0,05	170	+ 0,08	220	— 0,21	270	— 1,05
130	+ 0,07	180	+ 0,06	230	— 0,32	280	— 1,30
140	+ 0,09	190	+ 0,02	240	— 0,46	290	— 1,58
						300	— 1,91

Die für die Temperaturen unter 100° nach derselben Formel berechneten Werthe von δ werden noch mit den von Chappuis (Trav. et Mém. du Bureau intern. etc. Bd. 6, 1888) für die Reduction von Quecksilberthermometern aus Tonnelot'-

schem Glase auf das Stickstoffthermometer erhaltenen Zahlen verglichen.

T_q	δ für Jenaer Glas	δ für Tonnelot'sches Glas	T_q	δ für Jenaer Glas	δ für Tonnelot'sches Glas
— 20°	+ 0,153°	+ 0,159°	40°	— 0,110°	— 0,097°
— 10	+ 0,067	+ 0,067	50	— 0,107	— 0,094
0	0	0	60	— 0,096	— 0,085
10	— 0,049	— 0,046	70	— 0,078	— 0,071
20	— 0,083	— 0,075	80	— 0,054	— 0,052
30	— 0,103	— 0,091	90	— 0,028	— 0,029
40	— 0,110	— 0,097	100	0	0

Die grösste Abweichung der beiden Werthe (bei 50°) beträgt nur 0,013°. W. J.

55. ***H. F. Wiebe.*** *Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen* (Mittheilung aus der Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Zeitschrft. f. Instrk. **10**, p. 207—210. 1890). — Verf. untersucht das Verhalten von mit Stickstoff gefüllten Quecksilberthermometern, welche auch noch über 360° gebraucht werden sollen. Es dienen dazu Einschlussthermometer mit einer Erweiterung am oberen Ende, welche so bemessen ist, dass bei etwa 450° ein Druck von 4,5 Atm. entsteht. Es zeigen sich bei längerem Erhitzen auf höhere Temperatur sehr bedeutende Hebungen des Eispunktes, doch weisen diese auch für eine Temperatur von 450° nach längerem Erhitzen ein Maximum auf, sodass die Thermometer bis zu dieser Temperatur gebraucht werden können. Da jedoch die Milchglas-Scala theilweise bei diesen hohen Temperaturen erweicht, hat man mit Vortheil Spiegelglas mit aufgeätzten Strichen verwendet; auch muss das Thermometer für hohe Temperaturen möglichst einfach gehalten werden. W. J.

56. ***A. Angot.*** *Ueber die Graduirung von Alkoholthermometern* (Journ. de Phys. (2) **10**, p. 399—403. 1891). — Um die Herstellung fehlerfreier Alkoholthermometer, die namentlich auch in der Meteorologie als Minimumthermometer gebraucht werden, zu ermöglichen, verglich Verf. einige von Tonnelot, Alvergniat und Chabaud angefertigte Alkoholthermometer mit einem im Internat. Mass- und Gewichtsbüreau in Sèvres voll-

ständig (auf Kaliber, Fundamentalabstand, inneren und äusseren Druck, Nullpunktsveränderung) untersuchten Tonnelot'schen Normalquecksilber-Thermometer zwischen + 34,7° und − 23,7° (Bad von Chlormethyl). Er fand, dass sich die Ablesungen n des Alkoholthermometers durch die Formel darstellen lassen

$$n = n_0 + a\,(t + 0{,}0_2\,20\,t^2 + 0{,}0_5\,4\,t^3),$$

worin n_0 den Stand des Alkoholthermometers in schmelzendem Eis bedeutet, a den Gradwerth desselben in der Nähe von o^0, und t die Temperatur des Quecksilberthermometers.

Zur Erleichterung der Rechnung theilt Verf. eine Tabelle für $t + 0{,}0_2\,20\,t^2 + 0{,}0_5\,4\,t^3$ von 5 zu 5° mit; von 10 zu 10° sind die Werthe derselben:

+ 40° . . . 43,4560	− 40° . . . 37,0560
+ 30° . . . 31,9080	− 30° . . . 28,3080
+ 20° . . . 20,8320	− 20° . . . 19,2320
+ 10° . . . 10,2040	− 10° . . . 9,8040

Wenn für zwei Punkte die Einstellung des Alkoholthermometers bestimmt ist, lässt sich dann leicht die ganze Scala herstellen. Aus obiger Tabelle ist übrigens ersichtlich, welche Fehler bei einer gleichmässigen Theilung des Alkoholthermometers entstehen würden. W. J.

57. ***O. Schott.*** *Studium einiger physikalischer Eigenschaften von Gläsern und über ein neues werthvolles Glas für die Thermometrie* (Ztschrft für Instrkd. **11**, 330—337, 1891). — Verf. bestimmte für eine Anzahl von Gläsern diejenige Temperatur, bei welcher eine dauernde Verschiebung der kleinsten Theilchen, d. h. der erste Beginn des Erweichens zu constatiren ist. Es dienten hierzu stark gespannte Cylinder von 10—15 mm Durchmesser und 20—40 mm Länge. Durch Prüfung derselben im Polarisationsapparat und Beobachtung der Anzahl von Ringen, welche dabei auftreten, kann man bestimmen, wann eine Erweichung und dauernde Deformation des Glases eintritt. Ist alle Spannung verschwunden, so sind keine Ringe mehr vorhanden. Die Temperatur kann in einem grossen Thermostaten zwischen 350 und 477° constant erhalten werden, die Messung derselben geschieht durch die Dampf-

spannung von Quecksilber. Die Dauer der Einwirkung dieser hohen Temperatur betrug 20—24 Stunden. Es wurden 5 Gläser (3 optische und 2 thermometrische) untersucht, deren Zusammensetzung auch angegeben ist. Als Erweichungstemperaturen fanden sich:

1) für gewöhnl. Kronglas	Nr. 682	400—410°
2) für gewöhnl. Flintglas	Nr. 672	350—360°
3) Borosilikat Kronglas	Nr. 792	400—410°
4) Jenaer Norm. Thermometerglas		400—410°
5) Borosilikat-Thermometerglas	Nr. 59^{III}	430—440°

Das Glas Nr. 59^{III} ist besonders werthvoll für die Thermometrie, da aus demselben gefertigte, mit Stickstoff von 10 Atm. gefüllte Instrumente bis zu 500° gebraucht werden können, ohne dass eine Formveränderung eintritt. Um beim Ansteigen des Quecksilbers in hohen Temperaturen keinen zu grossen Druck zu erhalten, ist am oberen Ende des Thermometers eine ziemlich grosse Erweiterung anzubringen. Auch noch 40° über der oben angegebenen Erweichungstemperatur war noch keine Vergrösserung des Gefässes zu erkennen, trotzdem der innere Druck in diesem Fall 27—28 Atm. beträgt. Erst bei ca. 600° trat eine deutliche Aufblähung des Gefässes ein. Nach Untersuchungen von Herrn Wiebe stimmen Thermometer aus Glas 59^{III} bis zu 50° auf 1—2 Hundertstel Grad mit dem Luftthermometer überein. Aus gut gekühltem Glas gefertigte Thermometer zeigten nach einer Erhitzung von 100° nur 0,02 Grad Depression. Eine längere (8 stündige) Erhitzung der Gläser in siedendem Schwefel (400—410°), wie sie Baudain bei der Fabrikation seiner hochgradigen Thermometer anwendete, zeigte sich auch sehr günstig, indem die Spannungsringe eines Probestückchens bei dieser Behandlung fast vollständig verschwanden. Besonders auffallend bei dem Glas 59^{III} ist sein sehr geringer Ausdehnungscoefficient (nur $0{,}0_4 17$ nach Winkelmann's Messung). Verf. schreibt dies dem Umstand zu, dass das den Ausdehnungscoefficienten stark steigernde Alkali theilweise durch Borsäure ersetzt ist. Durch geeignete Combination dieses Glases mit einem solchen von grösserem Ausdehnungscoefficienten lassen sich Volumina herstellen, die annähernd von der Temperatur unabhängig sind. Glasstreifen, die aus zwei solchen Gläsern von verschiedenen Ausdehnungscoeffi-

cienten bestehen, krümmen sich bei Temperaturveränderungen wie Metallthermometer. Die Untersuchungen über diesen Gegenstand werden noch fortgesetzt.

---

58. ***A. Witz.*** *Untersuchungen über die Realisirung des sphäroidalen Zustandes in den Dampfkesseln* (C. R. **114**, p. 411—414. 1892). — Nach dem Vorgange Boutigny's erklärt man vielfach die bei gewissen Dampfkesselexplosionen zur Wirkung gelangenden grossen Dampfdrucke in der Weise, dass man annimmt, vor der Explosion habe sich das Wasser an den zur Gluth erhitzten Kesselwänden im Zustande des Leidenfrost'schen Phänomens befunden und sobald die Temperatur der Wand wieder auf 170° gefallen sei, trete plötzlich Contact des Wassers mit dem Metalle ein und die zum Unheil führende stürmische Verdampfung beginne.

Des Verf. Experimente legen die Haltlosigkeit dieser Hypothese dar. Während es sich bestätigte, dass eine in metallenem Löffel in sphäroidalen Zustand versetzte kleinere Wassermasse ausserordentlich langsam verdampft, so wuchs die Intensität der Verdampfung in einem Kesselchen von 3 dcm kreisförmiger Bodenfläche fortwährend mit steigender Temperatur, ja sie nahm in den Fällen, wo das Metall auch unter dem Wasser in Rothgluth gerieth, ganz enorme Werthe an.

D. C.

---

59. ***A. Battelli.*** *Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe. III. Studium des Schwefelkohlenstoffs in Bezug auf die Gesetze von Boyle und Gay Lussac* (Mem. R. Accad. Torino (2) **44**, 62 pp. 1891). — Der Verf. gelangt zu folgenden Schlüssen: 1. Der Dampfdruck von CS_2 beim Beginn der Verdichtung ist bei allen Temperaturen kleiner als der maximale Dampfdruck. Das Verhältniss zwischen beiden Drucken bleibt nahezu constant bis ca. 200°, oberhalb dieser Temperatur scheint es etwas grösser zu werden. Das Verhältniss zwischen der Differenz der beiden Spannkräfte und der Verminderung des Volumens des Dampfes wächst schnell mit der Temperatur.

2. Die Dampfdrucke von CS_2 zwischen -30 und 273° lassen sich nicht gut durch eine Formel ähnlich der Biot'schen ausdrücken, eine ziemliche Uebereinstimmung erhält man mit zwei Formeln, eine von -30 bis 170°, die andere von 170°

bis 273°; für eine gute Uebereinstimmung braucht man drei Formeln.

3. Die Werthe von pv, bezogen auf den Zustand vollständiger Sättigung, wachsen erst mit der Temperatur bis zu 170°, und nehmen dann ab.

4. Die Ausdehnungscoefficienten des CS_2 wachsen mit abnehmender Temperatur um so schneller, je näher man dem Sättigungspunkt kommt. Die absoluten Werthe und die Aenderungen dieser Coefficienten wachsen mit wachsendem Druck.

5. Die Spannungscoefficienten nehmen mit der wachsenden Temperatur ab, ihre Aenderungen wie ihre absoluten Werthe wachsen mit abnehmendem Volumen.

6. Die Differenzen $\alpha = p_1 v_1 / pv - 1$ ($p_1 v_1$ bezieht sich auf den Gaszustand, pv auf den Dampfzustand) nehmen für jede Temperatur zu, wenn sich der Dampf dem Sättigungszustande nähert und bei verschiedenen Temperaturen wachsen sie in der Nähe des Sättigungspunktes schnell mit der Temperatursteigerung.

7. Wie beim Aether wachsen die Producte pv für den Gaszustand stetig mit der Temperatur.

8. Wendet man die Principien der Thermodynamik an, so leitet sich aus den Versuchen des Verf. ab, dass für CS_2 die specifischen Volumen von Dampf und Flüssigkeit bei der kritischen Temperatur gleich sind.

9. Die Formel von Herwig $pv/p'v'\sqrt{T} = \text{const.}$ bestätigt sich nicht.

10. Die Formeln von Rankine, Recknagel und Zeuner stellen die Beobachtungen nur innerhalb sehr enger Bereiche dar.

11. Die Clausius'sche Formel in der Form

$$p = \frac{RT}{v - \alpha} - m \frac{T^{-\mu} - nT^{\nu}}{(v + \beta)^2}$$

gibt wie beim Aether die Beobachtungen sehr gut wieder. Für die Constanten ergibt sich $R = 819{,}71$, $m = 12868324$, $n = 95{,}877$, $\mu = 0{,}32021$, $\nu = 1{,}19420$, $\alpha = 0{,}684$, $\beta = 0{,}327$.

12. Bilden sich im CS_2-Dampf Gruppen von 2 Molecülen, so nimmt deren Zahl im ersten Moment der Condensation schnell mit der Temperatur zu und bei 250° müssen sich noch Gruppen aus 3, 4 etc. Molecülen bilden. E. W.

60. ***W. E. Ayrton und H. Kilgour.*** *Das Wärmeausstrahlungsvermögen dünner Drähte* (Auszug) (Proc. Roy. Soc. London **50**, p. 166—172. 1891). — Die Verf. studirten die Abhängigkeit des Ausstrahlungsvermögens eines Körpers von seiner Gestalt und Grösse. Zur Verwendung kamen 9 Platindrähte von 1,2 bis 14 Tausendstel englische Zoll Durchmesser (0,001 Zoll = 0,025 mm ist die feinste im Handel befindliche Sorte). Die Längen wurden so gewählt, dass bei Erwärmung eines Drahtes durch den galvanischen Strom der Verlust durch Wärmeableitung an den Enden vernachlässigt werden konnte. Die Ausstrahlungsfähigkeit dieser cylindrischen blanken Platindrähte in Luft von gewöhnlichem Druck d. h. die von 1 cm^2 Oberfläche pro sec. durch Strahlung und Convection an die 1° Celsius kältere Umgebung verlorene Anzahl Calorien ergab sich um so grösser, je feiner der Draht war. Sie stieg für ein und denselben Draht mit der Temperatur und dies für die feinen Drähte rascher als für die dickeren. Die Verf. können ihre Endresultate durch die Formeln darstellen:

$$\text{Bei } 100^\circ \quad l = 0{,}0010360 + 0{,}0120776\ d^{-1}$$
$$200^\circ \quad l = 0{,}0011113 + 0{,}0143028\ d^{-1}$$
$$300^\circ \quad l = 0{,}0011353 + 0{,}016084\ d^{-1}$$

d ist hier der Drahtdurchmesser in Tausendsteln von englischen Zollen. D. C.

Optik.

61. ***Kurz.*** *Die gewöhnliche Linse und der Achromatismus* (Exn. Rep. **27**, p. 237—250. 1891). — In dem ersten Theil seiner Mittheilung (welche die dritte Ergänzung zu den früheren in derselben Zeitschrift **25**, p. 587 nnd 755, 1889 bildet) untersucht Verf., welche Lage die Cardinalpunkte einfacher dicker Linsen unter verschiedenen Annahmen für deren Radien und Dicke erhalten.

In dem zweiten Theil ermittelt er die Constanten einiger achromatischer Linsenpaare von endlicher Dicke.

Ein Nachtrag endlich enthält Fingerzeige für die schulmässige Behandlung der Linsentheorie, welche zu fördern im Wesentlichen auch die vorangehenden Abschnitte bezwecken. Cz.

62. *A. Schrauf.* *Ueber die Combination von Mikroskop und Reflexionsgoniometer zum Behufe der Winkelmessungen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 90—92. 1892). — Für die Untersuchung sehr kleiner Krystalle nahm Verf. an dem Reflexionsgoniometer die Aenderung vor, dass er das Beobachtungsfernrohr desselben — welches auch unter Hinzunahme der Vorschlaglupe nicht die genügende Vergrösserung und definirende Kraft besitzt, um mit Genauigkeit an sehr kleinen Krystallen die Flächenconturen zu erkennen, die Kanten centriren und justiren zu können — durch ein richtiges Mikroskop ersetzte, dessen Sehrichtung natürlich auch durch die Axe des Goniometers gehen muss. Bei seinem Instrument mit verticalem Limbus, bei welchem Collimator und Beobachtungsfernrohr unter 35° gegen den Horizont geneigt waren, konnte ohne Abnahme dieser beiden Fernrohre leicht ein Mikroskop durch einen seitlichen Träger über und in deutlicher Sehweite vom Krystall angebracht werden. Die schwächsten Objective an demselben sind meistens schon genügend. Zum annähernden Centriren und Justiren des Krystalls kann das gewöhnliche Beobachtungsfernrohr benützt werden. Die genaue Einstellung erfolgt dann mittelst des Mikroskops. Der Gebrauch des letzteren ermöglicht das Wiedererkennen selbst der kleinsten Flächen, nachdem deren Beschaffenheit einmal genauer studirt ist. Durch die Hinzunahme eines Oculargoniometers wird es möglich, mit Hilfe des Mikroskops auch die ebenen Kantenwinkel der eingestellten Fläche mit genügender Genauigkeit zu messen.

Zur goniometrischen Messung selbst können verschiedene Methoden gewählt werden, je nach der Intensität des von den kleinsten Flächen reflectirten Lichtes. Es gestattet nämlich auch das Mikroskop sowohl „Signal-“ als „Schimmer“messungen. Als leuchtendes Object dient der vom Verf. schon mehrfach empfohlene helle Kreuzspalt in der Diaphragmenebene des Oculars, welcher ein grelles Signal liefert. Die Benutzung des Mikroskops kann dann in verschiedener Weise erfolgen. Durch das ganze Mikroskop gesehen erscheinen die in der justirten Zone liegenden Flächen successive in der Mitte des Gesichtsfeldes und zwar grell beleuchtet und glänzend. Das Maximum ihrer Helligkeit gibt die Einstellung für

Schimmermessungen. Das Objectivsystem allein erzeugt ein kleines Bild des Signals in seiner hinteren Brennebene, welches man erblickt, wenn man das Auge an die Stelle der entfernten Ocularlinse bringt und in den Tubus schaut. Zwei andere Beobachtungsmethoden, die sich nicht in Kürze beschreiben lassen, erhält man, wenn man aus dem Campanischen Ocular nur die obere Linse entfernt und die Collectivlinse in ihrer Stellung belässt, oder wenn man hierbei zwischen Auge und Tubus noch ein vollständiges Ramsden-Ocular einschaltet. Diese Methoden sind auch dann anwendbar, wenn das Goniometer keinen Collimator besitzt, indem dann die Flamme der Beleuchtungslampe, vor welche man einen Schirm mit eingeschnittenem Kreuzspalt anbringt, beiden Arten von Messungen dienen kann. Verf. bediente sich eines pankratischen Mikroskops, welches bei ungeänderter Entfernung des Objectivs vom Object verschiedene Vergrösserungen erlaubt. Cz.

---

63. ***A. Smithels und H. Ingle.*** *Die Structur und Chemie der Flammen* (J. chem. Soc. London **61**, p. 204—217. 1892. Chem. News **64**, p. 305. 1891). — Die Arbeit hat wesentlich chemisches Interesse. E. W.

---

64. ***A. Smithels.*** *Notiz über die Structur von leuchtenden Flammen* (J. chem. Soc. London **61**, p. 217—226. 1892. Chem. News **64**, p. 316. 1891). — Der Verf. unterscheidet 1) einen äusseren Mantel mit 2) einem inneren hellen Theil, der an der Basis der Flamme sichtbar ist. Diese beiden Theile entsprechen dem inneren und äusseren Flammenkegel bei der Bunsenflamme, sie sind die Orte, wo Kohlen- oder Leuchtgas mit grossen Mengen Luft verbrennt. 3) Der gelbe leuchtende Theil, es ist dies die Gegend wo die Hitze die Kohlenwasserstoffe unter Abscheidung von Kohle zersetzt, letztere glüht lebhaft und verbrennt. 4) Der innere dunkle Raum, bestehend aus unverbranntem Gas, gemischt mit den Verbrennungsproducten der umgebenden Theile. E. W.

---

65. ***E. L. Nichols und B. W. Snow.*** *Der Einfluss der Temperatur auf die Farbe der Pigmente* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 401—424. 1891). — Die Verf. haben die betreffenden Sub-

stanzen auf einen Platinstreifen aufgetragen, derselbe wurde durch den electrischen Strom erwärmt, seine Temperatur durch seine Ausdehnung ermittelt, die an zwei Marken mittelst zweier Mikroskope bestimmt wurde. Das von dem Streifen reflectirte Licht wurde mit einem Spectrophotometer untersucht. Die Messungen erstreckten sich von $\lambda = 7530$ bis $\lambda = 4250$ μ und auf Temperaturen zwischen $t = 25$ und 825°. Alle Angaben sind auf ideales Weiss bezogen. Dasselbe wird definirt als eine Oberfläche, welche alle Wellenlängen des sichtbaren Spectrums gleichgut reflectirt und dasselbe Reflexionsvermögen für $\lambda = 5890$ μ (D-linie) besitzt, wie der Rauchbeschlag von Magnesiumoxyd (Nichols hat früher $MgCO_3$ zum Vergleich herbeigezogen). Für MgO ergeben sich folgende Reflexionsvermögen in idealem Weiss ausgedrückt:

λ	25° C.	758° C.
7530		
6685	1,021	0,988
6080	0,994	
5570	0,980	0,966
5185	0,949	0,892
4500	0,806	0,737
4250	0,614	0,5843

Untersucht werden Schwefel, Molybdänsäure, Bleioxyd (Massicot), Schwefelblei, Quecksilberjodid (roth und gelb), Mennige, Schwefelquecksilber, Quecksilberoxyd, Eisenoxyd, Chromoxyd, Ultramarin, Lampenruss, Zinkoxyd.

In allen, besonders aber bei den Substanzen bis Eisenoxyd zeigt sich, dass mit zunehmender Temperatur vor allem das Reflexionsvermögen im Roth sehr stark abnimmt, während das im Blau fast constant bleibt. Als Beispiel mögen die Werthe für HgO dienen.

λ	25° C.	313° C.	523° C.
7530	0,849	0,612	0,266
6685	0,678	0,221	0,161
6080	0,381	0,112	0,104
5570	0,119	0,083	0,082
4920	0,093	0,080	0,093
4685	0,093		
4500	0,095	0,101	0,111
4250	0,055	0,063	0,063

Digitized by Google

Bei gewissen Substanzen wie ZnO findet, in einem einzelnen Spectralbezirk, eine Steigerung des Reflexionsvermögens mit der Temperatur statt.

Die Resultate fassen die Verf. folgendermaassen zusammen: 1) Keines der untersuchten Pigmente steht dem idealen Weiss an Reflexionsvermögen gleich, selbst nicht in dem Theil des Spectrums für den das Reflexionsvermögen am grössten ist. 2) Das Reflexionsvermögen rührt von zwei Ursachen her: *a*) Licht reflectirt von der Oberfläche, *b*) Licht reflectirt von den inneren Flächen, das erstere ist fast weiss. Seine Helligkeit variirt von 2% (bei HgS) bis 10% (bei HgO). 3) Die Farbenänderungen rühren von den oben erwähnten Unterschieden in der Aenderung des Reflexionsvermögen her. Bei Chromoxyd und Zinkoxyd tritt eine wirkliche Verschiebung des Maximums des Reflexionsvermögens nach dem Roth ein.

Von Literatur erwähnen die Verf. besonders Ackroyd (Chem. News **34**, p. 76) und E. J. Houston (J. of the Frankl. Instr. (3) **62**, p. 115). E. W.

---

66. ***G. Jäger.*** *Folgerungen aus den Eigenbewegungen der Fixsterne* (Monatshefte f. Math. u. Phys. II. Jahrg. p. 1—22. 1891). Anszug d. Hrn. Verf. — Auf Grund der Annahme, die Geschwindigkeiten und Bewegungsrichtungen der Fixsterne seien nach allen Richtungen des Raumes hin gleichmässig vertheilt, wird aus den Eigenbewegungen in der Sehlinie, welche die spectroskopische Beobachtung kennen lehrt, die Geschwindigkeit und Richtung des Sonnensystems $v = 32{,}4$ km, $AR = 307°$, $D = 55°$, sowie die mittlere Geschwindigkeit der Fixsterne 42,2 km berechnet. Aus den lateralen scheinbaren Eigenbewegungen der Fixsterne lässt sich ebenfalls ein Mittelwerth ableiten, und es ist sodann der Quotient aus der absoluten und der Winkelgeschwindigkeit gleich der mittleren Entfernung der Fixsterne. Man erhält so

Grösse	Entfernung	Grösse	Entfernung
1. u. 2. Klasse	$11 . 10^6$ Erdweiten	5. Klasse	$42 . 10^6$ Erdweiten
3. „	20 „	6. „	61 „
4. „	29 „	7. „	88 „

Nach obigen Annahmen bewegen sich die Fixsterne ähnlich den Molecülen in einem Gase, sodass man mit einigen

entsprechenden Abänderungen nach den Methoden der kinetischen Gastheorie die mittlere Weglänge $\lambda = 29.10^{20}$ Erdweiten und die mittlere Lebensdauer eines Fixsternes 328.10^{18} Jahre, sowie den mittleren Weg 185.10^{19} Erdweiten und die mittlere Lebensdauer der Sonne 272.10^{18} Jahre findet.

---

67. ***Charles B. Thwing.*** *Farbenphotographie nach dem Lippmann'schen Verfahren* (Sillim. Journ. **42**, p. 388—390. 1891). — Verf. hat die Lippmann'schen Versuche über Farbenphotographie (Beibl. **15**, 282) mit gutem Erfolge wiederholt. Er bediente sich dazu eines lichtempfindlichen Häutchens, welches nach folgender Vorschrift hergestellt war: 25 g Bromcadmium wurden mit 280 ccm Alkohol und 5 ccm Salzsäure gemischt, 5 ccm dieser Mischung mit 40 ccm Aether und 2 g Pyroxylin versetzt, durch tropfenweise hinzugefügte Silbernitratlösung (1 g auf 10 ccm Alkohol) lichtempfindlich gemacht und ausgegossen, ohne abzuwarten, bis sich eine Emulsion gebildet hat. Man erhält so ein fast ganz durchsichtiges schwach blau opalisirendes Häutchen, welches mindestens 20 Minuten im directen Sonnenlicht exponirt werden muss, um Bilder von grün und roth zu erzeugen. Das Bild erscheint ohne Entwickler fast ebenso deutlich, als mit Anwendung desselben. Verf. hat speciell feststellen wollen, ob das Lippmann'sche Verfahren zur Wiedergabe von Mischfarben geeignet ist; er hat daher nicht, wie Lippmann selbst, das Spectrum, sondern die Farben bunter Glasstreifen photographirt, und ist im allgemeinen zu befriedigenden Resultaten gelangt, wenn es auch freilich nicht ohne störende Zwischenfälle abging. Ein Eindicken des Häutchens während des Versuches hatte eine Verschiebung sämmtlicher Farben nach dem rothen Ende des Spectrums zur Folge, während eine schräge Incidenz der Lichtstrahlen den entgegengesetzten Erfolg zeigte. Die zur deutlichen Wiedergabe der Farben erforderliche Expositionszeit hängt von der Wellenlänge der zu photographirenden Strahlen ab; sie wächst mit zunehmender Wellenlänge. Durch Ueberexposition werden die Farben vollständig vernichtet.

Hbn.

---

68. ***Labatut.*** *Absorption und Photographie von Farben* (C. R. **113**, p. 126—129. 1891). — Die Einwirkung des Spec-

trums auf lichtempfindliche, durchsichtige, farblose Häutchen nach dem Lippmann'schen Verfahren geht sehr langsam vor sich; sie wird wesentlich beschleunigt, wenn man das Häutchen färbt. Dabei zeigt es sich, dass der photographische Process durch Absorption bewirkt wird; so ist z. B. eine mit Victoriagrün gefärbte Platte nur für das von ihr absorbirte Orangeroth empfindlich und zeigt beim Photographiren des Spectrums diese Farbe in der That auf ihrer Oberfläche; ebenso erscheint eine mit Cyaninblau gefärbte Platte orangegelb und grün. Die Rückseite der Platte zeigt im reflectirten Lichte die Complementärfarben der Vorderseite; eine sichere Erklärung für diese auffallende Erscheinung lässt sich noch nicht geben. Weisses Licht wirkt auf die gefärbten Platten ganz ebenso wie das Spectrum, indem die von dem Farbstoff nicht absorbirten Lichtsorten wirkungslos hindurchgehen. Der praktische Werth der Versuche des Verf. beruht darauf, dass durch geeignete Wahl des Farbstoffes für das lichtempfindliche Häutchen die Möglichkeit gegeben ist, bestimmte Farben willkürlich auf der Platte erscheinen zu lassen. Hbn.

---

69. ***Th. Schwedoff.*** *Ueber eine Anomalie bei der Doppelbrechung der Flüssigkeiten* (J. de phys. (3) **1**, p. 49—53. 1892). — Kundt hat bei seinen Untersuchungen über Doppelbrechung von Flüssigkeiten (Wied. Ann. **13**, p. 110. 1881) Substanzen gefunden, bei denen die Axen der Doppelbrechnng nicht, wie es die Theorie verlangte und wie es die meisten anderen Flüssigkeiten zeigten, einen Winkel von 45° mit der Richtung der scheerenden Kraft bildeten. Zur Erklärung dieser Anomalie stellt der Verf. folgende Betrachtung an: Man denke sich eine von parallelen Ebenen begrenzte Platte eines elastischen Mittels. Die eine Grenzlinie sei fest, die andere erleide in sich selbst eine Verschiebung in bestimmter Richtung um die Grösse b. Jede Linie, die einen Punkt der einen Grenzebene mit irgend einem Punkte der anderen verbindet, wird durch diese Verschiebung ein Deformation (Verlängerung oder Verkürzung) erfahren. Für eine bestimmte dieser Linien, d. h. für eine bestimmte Richtung, deren Winkel mit der Plattennormale ψ' genannt werde, wird diese Deformation, bezogen auf die Längeneinheit, ein Maximum erreichen; durch

diese Bedingung sind die Axen der Doppelbrechung bestimmt. Bedeutet h die Plattendicke und bezeichnet man den Quotienten b/h mit φ, so erhält man für den Winkel ψ' die Gleichung:

$$\text{tang}\,\psi' = \frac{\varphi}{2} + \sqrt{\frac{\varphi^2}{4} + 1}.$$

Daraus geht hervor, dass ψ' nur dann 45° ist, wenn $\varphi = 0$, d. h. b unendlich klein gegen h ist. Bei festen Körpern wird das immer, bei Flüssigkeiten braucht es nicht der Fall zu sein. Wenn Kundt für Collodium $\psi' = 65°$ findet, so folgt daraus $\varphi = 1{,}678$ und der Verf. zeigt, wie man diese Zahl benutzen könne, um den Festigkeitscoefficienten des Collodiums abzuleiten; er ergibt sich zu 542 Dyn., d. h. 200 Millionen Mal kleiner als für Stahl. W. K.

---

70. ***R. Nasini** und **V. Villavecchia**. Ueber das specifische Drehvermögen des Zuckers in verdünnter Lösung* (Rendic. R. Accad. dei Lincei (4) 7 (2. Sem.), p. 285—290. 1891). — Pribram war zu dem Resultate gelangt, dass bei dem Zucker das specifische Drehvermögen in den verdünntesten Lösungen abnimmt. Tollens fand das entgegengesetzte und meinte, dass das specifische Drehvermögen in den verdünntesten Lösungen denselben Gesetzen gehorcht, wie in den concentrirten, sodass *eine* Formel genügt, um das Drehvermögen bei allen Concentrationen darzustellen. Der Verf. findet dagegen, dass das Drehvermögen entgegen der Formel von Tollens bei der Verdünnung in den verdünntesten Lösungen zunimmt, aber von einer bestimmten Concentration an weit schneller, als bei concentrirten, sodass sich keine Formel finden liess, welche die Beobachtungen bei den verdünntesten und den concentrirten Lösungen gleichgut darstellt. Für erstere stellt er die Formel auf

$$[\alpha]_D = 69{,}962 - 4{,}86958\,p + 1{,}86145\,p^2.$$

Die Beobachtungen sind bei 10° folgende:

p	d	$[\alpha]_D$	p	d	$[\alpha]_D$
1,2526	1,00496	66,604	0,6626	1,00082	67,370
1,2191	1,00294	66,719	0,5982	1,00055	67,562
1,2048	1,00290	66,855	0,5877	1,00045	67,983
0,9926	1,00205	67,096	0,3351	0,99950	68,241
0,8243	1,00145	67,250			

E. W.

71. *C. du Bois-Reymond. Ueber Brücke's Theorie des körperlichen Sehens.* (Ztschr f. Psych. u. Phys. der Sinnesorgane 1891, p. 427—437). — Verf. weist im Eingang seiner Darstellung darauf hin, dass trotz des grossen Umfangs der das Stereoscop betreffenden Literatur doch noch so manches auf dem Gebiete des binocularen Sehens der Aufklärung bedarf. Vor allem ist die Frage nach dem Einfluss der Augenbewegungen streitig geblieben.

Es ist auffallend, dass alle bisherigen Forscher die Beweise für und wider die Angenbewegungen auf Umwegen gesucht haben; der Verf. hat daher im Verein mit Hrn. Prof. A. König die Frage durch unmittelbare Beobachtung zu lösen unternommen. Die Hauptschwierigkeit bildete hierbei die Befestigung des Kopfes des Beobachters. Selbst bei sorgfältigster Festlegung liessen sich doch noch vorwiegend in wagerechter Richtung vor sich gehende Schwingungen des Kopfes von 0,1 bis 0,125 mm Weite und ungefähr 2—3 Hin- und Hergängen in der Sec. constatiren. Auch ein auf den Hinterkopf ausgeübter Druck und Vermehrung der Stützpunkte änderten daran nichts. Durch Festbeissen in ein horizontales Holzbrettchen wurden die Bewegungen nicht beseitigt, aber mehr in Verticalschwingungen umgewandelt.

Als Objecte für den Beobachter wurden zwei Nadelstich-Paare auf dunklem Papier von 6 und 7,5 mm Distanz in einem gewöhnlichen Stereoscop von hinten diffus beleuchtet. Auf der Sklera wurde mittelst Sammellinse das Bild einer Lampenflamme entworfen, und die so erleuchtete Stelle mit einem Mikroscop von beträchtlicher Vergrösserung beobachtet, wobei die scharf sich abgrenzenden feinen Bindehautgefässe eine grosse Genauigkeit ermöglichten. Die Augenbewegung, welche die Doppelbilder zum Verschwinden brachte, betrug $^1/_2$ mm und konnte mit Sicherheit von den viel kleineren Kopfschwankungen und von den bei willkürlicher Fixation zu beobachtenden Bewegungen unterschieden werden. Es wurde so die Möglichkeit stereoscopischen Sehens *ohne* Augenbewegungen und ohne Verschmelzen der Doppelbilder erwiesen. Dagegen konnte der Verf. experimentell bestätigen, dass bei längerem Betrachten eines Stereoscop-Bildes und noch mehr bei Abschätzung der Tiefenabstände fortwährend ein Schwanken von

Punkt zu Punkt stattfindet, sobald man nicht streng fixirt. Dass beim obigen Versuch und auch bei instantaner Belenchtung ein körperliches Sehen möglich ist, erklärt Verf. im Anschluss an Brücke dadurch, dass in diesen Fällen die nothwendigen Bewegungen zwar nicht ausgeführt,wohl aber gedacht werden, was bei der wunderbaren Genauigkeit unserer Beherrschung der Sehaxen genüge. Kschn.

Electricitätslehre.

72. ***Bruno Kolbe.*** *Ueber die Kalibrirung von Electrometern* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **4**, p. 293—296. 1891). Die Methode ist für die Schule bestimmt. — Man bestimmt an dem Electrometer mit Condensator (vgl. Beibl. **14**, p. 388) den Ausschlag α; durch ein Normaldaniell D. Sodann wird das mit Scala versehene Hülfselectrometer ohne obere Condensatorplatte etwa auf $+20°$ Ablenkung durch Influenz geladen, man setzt die obere abgeleitete Condensatorplatte auf, überträgt ihre Ladung auf die obere Condensatorplatte des Electrometers, während letzteres abgeleitet ist und hebt nun die obere Platte ab, ohne sie zu entladen. Man macht die Ablenkung α gleich α_1, etwa wenn $\alpha > \alpha_1$ ist, indem man, während die Condensatorplatte des Electroscopes auf demselben steht, erst sie, dann die darunter befindliche Collectorplatte ableitet. Man überträgt so die $1—n$-fache Ladung vom Electroskop auf das Electrometer, und erhält die $(1—n\,D)$ (Volts) entsprechenden Ausschläge, die auf Millimeterpapier als Abscissen aufgetragen werden, während die entsprechenden D's als Volts als Ordinaten verzeichnet werden. Selbstverständlich müssten die Ebonitpfropfen, Griffe, Platten u. s. w. unelectrisch, trocken und staubfrei sein. Man calibrirt zweckmässig vorwärts und rückwärts.
G. W.

73. ***Ayrton und Mather.*** *Electrostatische Messapparate* (Lum. él. **41**, p. 276—279. 1891). — Um das Quadrantelectrometer für technische Zwecke brauchbar zu machen, haben die Verf. eine grössere Zahl verschiedener Formen construirt und ausprobirt. Die Nadel wird aus Aluminiumblech geformt, meistens cylindrisch, theilweise mit einer sich verjüngenden Mantelfläche. Durch derartige Anordnungen und passende

Formen der feststehenden Quadranten, kann man die Empfindlichkeit und die Aichungscurve dem jeweilig gewünschten Zweck anpassen. Als Gegenkraft dient entweder die Schwere oder eine Feder. C. L. W.

---

74. ***W. E. Ayrton, J. Perry und W. E. Sumpner.*** *Die Quadrant-Electrometer* (Proc. Roy. Soc. Lond. 50, p. 53—58. 1891). — Gewisse Unregelmässigkeiten im Verhalten der Thomson'schen Quadrant-Electrometer, welche schon von Hopkinson beschrieben worden sind, werden von den Verfassern sehr ausführlich untersucht und dabei folgende Resultate erhalten:

Bei den von White gefertigten Instrumenten ist die Empfindlichkeit dem Potential der Nadel nicht einmal annähernd proportional, was von der Wirkung zwischen der Nadel und der Schutzröhre herrührt.

Durch besondere Anordnung der Quadranten kann man diese Proportionalität herstellen, man kann aber auch erreichen, dass die Empfindlichkeit rascher oder langsamer anwächst.

Bei einer neuen Construction, in welcher u. A. die Bifilarsuspension durch die Richtkraft eines Magneten ersetzt wird, sind diese Uebelstände vermieden und ausserdem eine weit grössere Empfindlichkeit erzielt. C. L. W.

---

75. ***D. Negreano.*** *Veränderung der Dielectricitätsconstanten der Flüssigkeiten mit der Temperatur* (C. R. 114, p. 345—346. 1882). — Die Dielectricitätsconstante k_t bei t^0 lässt sich durch die Formel

$$k_t = k_{t_0}\{1 - \alpha(t - t_0) + \beta(t - t_0)^2\}$$

ausdrücken, so für

	Benzol [1])	Toluol [2])	Xylol [1])
α	$0{,}0_2 1433$	$0{,}0_2 1903$	$0{,}0_2 1392$
β	$0{,}0_4 253$	$0{,}0_4 539$	$0{,}0_4 133$

Die Dielectricitätsconstanten nehmen also mit der Temperatur ab. G. W.

---

76. ***M. Ascoli.*** *Ueber die Elasticität und den electrischen Widerstand des Kupfers* (Rend. Lincei 5 Ser. I, p. 10—16. 1892).

---

[1]) $t_0 = 15°$. [2]) $t_0 = 14°$.

— Eine Fortsetzung der Beibl. **14**, p. 1124 u. 1125 mitgetheilten Versuche. Die Elasticität und der Widerstand lassen sich bei wiederholtem Erwärmen der Drähte auf dieselbe Temperatur, nie auf einen normalen Zustand reduciren. Die Elasticität wächst, ebenso der Widerstand, aber weniger. Das Verhalten ist ganz das des Silbers. G. W.

---

77. ***D. Isaachsen.*** *Die Farbenänderungen von Salzlösungen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8 (2), p. 145—149 1891). — Nachdem durch Moleculargewichtsbestimmungen von Beckmann allerdings im Gegensatz zu Loeb nachgewiesen ist, dass die verschiedenartige Färbung der Lösungen von Jod in Aether und Schwefelkohlenstoff nicht durch verschiedene Molecularzustände des Jods erklärt werden kann, hat der Verf. ähnliche Untersuchungen an wässerigen Lösungen von Kupferchlorid und Kobaltbromid angestellt. Es ergab sich, dass das Moleculargewicht jedes derselben bei 0° demjenigen bei 100° gleich ist, dass also die Farbenänderung nicht eine Folge einer Aenderung des Moleculargewichts ist. — Da die Bildung von Hydraten in den wässerigen Lösungen von Kupferchlorid von E. Wiedemann auf Grund seiner Versuche über die Leitfähigkeit derselben angenommen worden war, hat der Verf. die Abhängigkeit der Leitfähigkeit einer wässerigen Lösung von Kupferchlorid von der Temperatur nochmals untersucht und findet im Gegensatz zu E. Wiedemann, dass die Leitfähigkeitscurve von denjenigen anderer Salzlösungen nicht wesentlich verschieden ist; dieselbe lässt sich durch eine Formel vom zweiten Grade bzgl. der Temperatur ausdrücken. Es sei hier bemerkt, dass dies Ergebniss nicht in Einklang ist mit demjenigen von Trötsch, welcher sehr umfangreiche experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Krystallwassers auf die electrische Leitfähigkeit von Salzlösungen anstellte. Wie Trötsch (Wied. Ann. 41, p. 259—287. 1890), dessen früher erschienene Arbeit der Verf. nicht citirt, welcher ebenfalls die Existenz von Hydraten in den Lösungen für wahrscheinlich hält, am Schlusse seiner Arbeit hervorhebt, zeigt die Leitfähigkeitscurve von wässerigen Kupferchloridlösungen mit zunehmender Temperatur einen Wendepunkt, sie kann also unmöglich durch eine Gleichung vom zweiten Grade dargestellt werden. Blcke.

---

78 u. 79. ***St. Lindeck.*** *Bemerkungen über die electromotorische Kraft des Clark-Elementes* (Ztschr. f. Instrumentenkunde **12**, p. 12—16. 1892). — *Ueber die electromotorische Kraft des Normalelementes von Fleming* (ibid. p. 17—19). — Nach den nöthigen Reductionen ist die E.M.K. des Clark-Elementes nach den Bestimmungen von Lord Rayleigh und F. und W. Kohlrausch für das electrochemische Aequivalent des Silbers, entsprechend den Bestimmungen von Lord Rayleigh 1,438 legale Volt bei 15°, nach von Ettingshausen gleich 1,436 legale Volt bei 15°.

Ein Normalelement von Fleming gab bei 18—20° (der Temperaturcoefficient ist sehr klein)

	$ZuSO_4$	$CuSO_4$	E	
spec. Gew.	1,200	1,200	1,104 (Fl., R.)	1,106 (L.)
„ „	1,200	1,100	1,075 (Voller)	1,100 (Weber) 1,101 (L.)
„ „	1,400	1,100	1,074—1,083 (Fl.)	1,087 (L.)

Fl. bezeichnet Fleming, R.: Rayleigh, L.: Lindeck.

Die Bestimmungen für die ersten Lösungen vom spec. Gew. 1,200 stimmen gut, für die zweiten ist der Werth von Voller (mit unamalgamirten Zink) um 2,3% kleiner als die übrigen mit amalgamirten Zink; für die letzteren Angaben sind die Abweichungen nicht ganz erklärlich. — Das Fleming-Element kommt indess dem Clark-Element an Constanz durchaus nicht gleich, die E. M. K. ändert sich wenige Minuten nach der Zusammensetzung oft um 0,001—0,002. G. W.

---

80. ***Fitzpatrik.*** *Galvanische Batterie* (Lum. él. **42**, p. 330. 1891). — Die cylindrische mit Längsriefen versehene Kohlenelectrode wird von einem Zinkcylinder umgeben und durch Gummiringe der Zwischenraum aufrecht erhalten. Füllung wie beim Leclanché-Element. C. L. W.

---

81. ***Jess.*** *Element mit Mangansuperoxyd* (Dingl. J. **282**, p. 72. 1891. Lum. él. **42**, p. 329. 1891). — Zink und Kohle befinden sich vertical übereinander und durch eine poröse Platte getrennt. Die unten befindliche Zinkelectrode ist ausgehöhlt nnd mit Salmiakkrystallen gefüllt; die Kohle ist mit Mangansuperoxyd gemischt. C. L. W.

---

82. ***Faure.*** *Element mit kohlensaurem Eisen* (1890). (Lum. él. **41**, p. 229. 1891). — Die Elemente von sehr grossen Di-

mensionen $25 \times 1{,}2 \times 2$ m werden aus Eisenplatten als negative und einer besonders geformten und porösen Kohlenectrode zusammengesetzt. In die Zwischenräume kommen poröse Stücke von Eisen. Als Flüssigkeit dient Kochsalz. Die E. M. K. ist 1,15 Volt. Das gebildete kohlensaure Eisen wird in einem eigenen Ofen reducirt, von der dabei entstehenden Kohlensäure wird ein Theil mit Pumpen in die Batterie eingeleitet. C. L. W.

83. ***Crowdus.*** *Galvanisches Element* (Lum. él. **41**, p. 475. 1891). — Element mit zwei Flüssigkeiten. Die Dicke des porösen Diaphragmas wird dadurch vermindert, dass man die cylindrische Kohle selbst als Gefäss für die eine Flüssigkeit benützt, und dieselbe aussen mit einem dünnen eng anliegenden Mantel aus poröser Substanz umgibt. C. L. W.

84. ***L. Gräf.*** *Trockenelement* (Electrot. Z. **43**, p. 570. 1891). — Das offene Element hat 1,55 Volt. Je 15 Minuten lang durch 10, 5, 1 Ohm geschlossen beobachtete man die Klemmenspannungen 1,41; 1,31 und 0,95 Volt. C. L. W.

85. ***T. S. Murray.*** *Die Electrolyse von Lösungen von Kaliumacetat* (Journ. Chem. Soc. **61, 62**, Nr. 350, p. 10—36. 1892). — Der Inhalt ist weit überwiegend chemischer Natur. G. W.

86. ***H. E. Armstrong.*** *Die Bildung von Salzen. Ein Beitrag zu der Theorie der Electrolyse und die Natur von chemischen Verbindungen bei Nichtelectrolyten* (Chem. News **64**, p. 20. 1891). — Der Verf. macht auf die Versuche von Classen, W. Wislicenus u. a. aufmerksam, aus denen sich ergibt, dass Natriumäthylat und Aethylacetat mit einander Verbindungen bilden. Man kann annehmen, dass in allen Fällen zunächst Säure und Basis sich verbinden und dass dann erst das Salz durch innere Umsetzungen im Molecül entsteht. E. W.

87. ***Pellat.*** *Bemerkungen zu den Versuchen von Gouy* (C. R. **114**, p. 164—165. 1892). — Pellat bemerkt gegen die Versuche von Gouy (C. R. **44**, p. 22. Beibl. **16**, p. 222), dass auch nach seinen Versuchen Zink- und Cadmiumamalgame von $^1/_{1000}$ sich wie das feste Metall verhalten. Dagegen scheint ihm sehr wahrscheinlich, dass sich Amalgame von Silber

und Gold, und, wenn sie nicht sehr concentrirt sind, auch Amalgame von Blei und Zinn wie Quecksilber verhalten.

Trotz ihres anscheinend hinreichend grossen Gehaltes verhalten sich nach ihm die Cadmium- und Zinkamalgame bei Herrn Gouy's Versuchen nicht wie festes Zink und Cadmium. Bei der Berührung mit der Schwefelsäure löst sich das Zink zum grossen Theil und verschwindet an der der Polarisation unterworfenen Berührungsfläche. Es bildet sich Zinksulfat und Wasserstoff. Der Wasserstoff bleibt bis zu unbekannten Drucken, die nur von der Grösse der präexistirenden Gasblasen abhängen, gelöst und entweicht dann plötzlich, indem er die grösste Gasblase vergrössert. Herr Gouy selbst hat die Wasserstoffbildung constatirt. Die Flüssigkeitsschicht am Amalgam enthält also Zinksulfat, es müsste sich daher das Amalgam, wenn es reich genug an Zink wäre, um sich wie festes Zink zu verhalten, nach dem „unanfechtbaren" Gesetz von Lippmann nicht polarisiren und seine Capillaritätsconstante dürfte sich nicht ändern. Da Herr Gouy eine Aenderung der Capillaritätsconstante durch Polarisation constatirt hat, so verhält sich sein Amalgam nicht wie Zink.

Bei Herrn Gouy's Versuchen verhalten sich also alle Amalgame, ausser dem, welches das d'Arcet'sche Metallgemisch enthält, und für welches sein Gesetz nicht gilt, wie Quecksilber und seine Versuche gestatten keinen Schluss auf die wahre Potentialdifferenz zwischen Metall und Quecksilber. G. W.

---

88. ***Gouy.*** *Ueber die electrocapillaren Erscheinungen* (C. R. **114**, p. 211—214. 1892). — Im Capillarelectrometer gibt verdünnte Schwefelsäure die bekannte parabolische Curve für die als Ordinaten gezeichneten Quecksilberhöhen und die als Abscissen angegebenen Polarisationen. Nicht zu verdünnte Jodkaliumlösung gibt ein kleines Maximum, der anodische Theil der Curven, wo der Meniscus als Anode dient, steigt schneller, die Empfindlichkeit des Electrometers ist grösser. Beide Curven kann man nicht durch parallele Verschiebung zu der Abscissenaxe zur Deckung bringen, wohl aber ihre kathodischen Seiten, nahe vom Maximum an.

Für Jodüre, Schwefelverbindungen, Sulfocyansalze erhält man ähnliche Curven, unter denen die für die Jodsäure, die

Jodwasserstoffsäure und Haloidsalze wenig verschieden sind. Sie hängen wesentlich vom electronetiven Element ab. Die Basen, Sauerstoffsäuren, ihre Salze zeigen geringere Unterschiede und folgen annähernd der Formel von Lippmann.

Ausser für sehr concentrirte Lösungen kann man die kathodischen Seiten der Curven durch Parallelverschiebung zur Deckung bringen.

Bedeckt man das ruhende Quecksilber mit einer Schicht (L_1) von Kalilauge ($^1/_{10}$) und giesst darüber bis zum Meniscus dieselbe (L_2), aber mit $^1/_{100}$ Jodkalium gemischte Lösung, so coincidirt die Curve an der ganzen kathodischen Seite mit der für L_1 allein, weicht aber von ihr in der Nähe des Maximums ab und fällt an der anodischen Seite viel schneller ab. Aehnliches ergibt sich mit den anderen Haloidsalzen. Hier wirkt, da $L_1 | L_2$ wohl sehr klein ist, die Potentialdifferenz $Hg | L_2$, welche für die anodische Seite verschieden ist, je nachdem sich dieses oder jenes Quecksilbersalz bilden will.

Der Verf. hält dies für einen Einwand gegen die Theorie der Doppelschichten von H. v. Helmholtz, denn wäre $Hg | L_2 = 0$, so müsste die Potentialdifferenz $L_1 | L_2$ bedeutend, etwa gleich $^1/_2$ Volt sein. Auch die Depression folgt nicht von vornherein aus jener Theorie. G. W.

---

89. ***Gouy.*** *Bemerkungen über die Oberflächenspannung der Metalle* (C. R. 114, p. 343—344. 1892). — Nach Pellat sollen die flüssigen Metalle, Amalgame von Zink und Kupfer, in Lösungen ihrer Salze das Maximum der Oberflächenspannung, also nach der Theorie der Doppelschichten das gleiche Potential wie letztere besitzen. Nach Hrn. Gouy ist die erstere bei einem nicht polarisirten Amalgam von $^1/_{1000}$ Gehalt gleich der des Quecksilbers bei Polarisation desselben auf das gleiche scheinbare Potential. So ist Zinkamalgam weit vom Maximum. Nach Pellat sollte indess der Meniscus bei Berührung mit verdünnter Säure seines Zinkgehaltes beraubt sein, was aber nicht mit den Versuchen stimmt, da eine Kette aus der Amalgamsäule und der grossen Quecksilberfläche unten im Capillarelectrometer sehr nahe die E.M.K. Zink-Quecksilber besitzt. Auch gilt der Einwand nicht, wenn man das Amalgem negativ polarisirt erhält, da sich kein $ZnSO_4$ bilden kann. Mit Lösungen von KOH, Na_2SO_4,

NH_4NO_3, die das Amalgam wenig oder gar nicht angreifen statt der verdünnten H_2SO_4, ergaben sich Resultate von derselben Ordnung.

Die Höhen h für die Polarisation Null für Zinkamalgam ($^1/_{1000}$) und H für die Maxima für das des Quecksilber φ in denselben Röhren sind in den Lösungen

	KOH	K_2SO_4	$ZnSO_4$	Na_2SO_4	NH_4NO_3	H_2SO_4
h	545	579	684	659	554	572
H	746	—	—	—	612	—

und für reines Quecksilber in $Hg_2(NO_3)_2$ $h = 420$ $H = 681$, für Natriumamalgam $^1/_{1000}$ in NaOH $h = 250$. h ist also meist sehr viel kleiner als H, namentlich für Hg in $Ag_2(NO_3)_2$ spec. Gew. 1,09. Für H_2SO_4 ist H ein Maximum.

Die entgegengesetzten Resultate mit Tropfelectroden sind der freiwilligen Depolarisation zuzuschreiben. G. W.

---

90. ***J. Brown.*** *Ueber die Clausius'sche Theorie der electrolytischen Leitung und einige neue Nachweise für die Dissociationstheorie der Electrolyte* (Phil. Mag. (5) 33, p. 82—89. 1892). — Clausius wendet gegen die Grotthus'sche Theorie wesentlich zweierlei ein: 1. An der Anode z. B. werden nach ihr die negativen Theilmolecüle zurückgehalten, während die positiven die nächstliegende Schicht der Molecüle zersetzen etc. Dies bewirke einen Ueberschuss von positiven Theilmolecülen in der Flüssigkeit, was unhaltbar wäre und ebenso verhielte es sich umgekehrt an der Kathode. — Indess fällt dieser Einwand bei gemeinsamer Betrachtung beider Electroden, wo die Grotthus'sche Kette nicht im Innern oder in die freien Oberflächen des Electrolyten endet, sondern nur an den Electroden, wo die Wirkung vollständig und reciprok ist.

Ferner sollten nach Grotthus' Theorie Electrolyte bei langsam wachsender E. M. K. nicht dem Ohm'schen Gesetz folgen, was nach der Theorie von Clausius geschehen sollte, wenn man nur das Innere des Electrolyten betrachtet, nicht die Vorgänge an der Electrode. Der Verf. fragt, ob letztere, wo allein Zersetzung auftritt, ausser Acht gelassen werden können, und bei sichtbarer Zersetzung bez. E. M. K. das Verhältniss zur Verbindungswärme hervortritt. Auch fragt er, was bei schwächeren E. M. K. zersetzt werde, wirklich z. B. HCl, oder

Hydrate, Unreinigkeiten u. s. f. So soll die Nothwendigkeit der Clausius'schen Theorie nicht einleuchten.

Nimmt man auch an, dass ein bestimmter Theil der Molecüle dissociirt ist, ihre Ionen in entgegengesetzter Richtung durch die E. M. K. fortgeführt werden, so würde diese Fortführung das Verhältniss zwischen unzersetzten und dissociirten Molecülen stören und neue Dissociationen müssten eintreten, die eine bedeutende Energie verlangten, während die für den Transport der Ionen nur sehr klein wäre. Wir hätten also die Wärme der Flüssigkeit zur Erzeugung einer mechanisch verwerthbaren Energie im Gegensatz zum Gesetz der Entropie und zu früheren experimentellen Beobachtungen verbraucht. Wird die Arbeit des Stromes zur Abscheidung gewisser Substanzen aus einem Electrolyt verwendet, so dass sie dem Wärmeäquivalent der Verbindung derselben entspricht, so erscheint es einfacher anzunehmen, dass die verwendete Arbeit direct an den Electroden Zersetzung bewirkt. — Die Theorie von Williamson ist nicht die von Clausius, sondern beschränkt sich allein auf intermolecularen Austausch der Bestandtheile jedes Molecüls.

Der Verf. prüft sodann die Versuche von Ostwald über das Verhalten halbdurchlässiger Scheidewände von Ferrocyankupfer, welche die positiven Kupferionen nicht durchlassen sollten, so dass sie sich in den Scheidewänden beim Durchgang eines Stromes abscheiden. Indess meint der Verf., die Scheidewände könnten doch leiten. Er bringt in den einen Schenkel einer kleinen 9 mm weiten U förmigen Röhre eine Kohlenplatte, von der ein Platindraht durch den anderen Schenkel herausragt, bringt auf die Kohlenplatte eine 1 cm dicke Schicht von Ferrocyankupfer, lässt das ganze über concentrirter Schwefelsäure trocknen und senkt dann auf den Niederschlag eine zweite Kohlenplatte. Beim Durchleiten eines Stromes von zwei Elementen gab das eingeschaltete Galvanometer einen Ausschlag von 429 Sc, bei Einfügung von 10000 Ohms von 426 Sc. Beim Oeffnen der Batterie erhielt man einen secundären Strom, so dass der Niederschlag electrolytisch zu leiten schien.

Wurde dagegen der Niederschlag aus Ferrocyanwasserstoffsäure und reinem Kupfersulfat kaliumfrei hergestellt, sorgfältig abfiltrirt, ausgewaschen und wie vorher getrocknet, so

leitete derselbe den Strom von 0,01 V. merklich und gab mit 3 Volts einen Ausschlag von etwa 700 Sc. Ein Polarisationsstrom war kaum wahrnehmbar. Dieser Niederschlag dürfte also schwach, aber metallisch leiten, wodurch sich das Resultat von Ostwald erklärt, indem zwischen den beiden Electrolyten und dem Niederschlag ein Strom entsteht (die Versuche von Tammann sind nicht erwähnt, auch die unmittelbar mit obigem übereinstimmende Theorie des Ref. (Electr. 2, p. 623)).

Nach Ostwald sollte in Folge der Dissociationstheorie Wasser in jeder electrolytischen Lösung das Potential des schnelleren Ions zeigen, ähnlich nach Planck und Nernst. Die Versuche scheinen indess nicht die Resultate unmittelbarer Berührungen zweier Flüssigkeiten zu geben, sind also nicht entscheidend.

Die sogenannte Actio in distans von Ostwald, wobei reines Zink von Kochsalzlösung nicht, wohl aber in einem Kreise von Zink, Kochsalzlösung, verdünnter Salzsäure, Platin, Zink angegriffen werde, enthalte nichts neues, sondern folge unmittelbar aus der alten Theorie des aufeinander folgenden intermolecularen Austausches vereint mit den Consequenzen der thermochemischen Beziehungen der wirkenden Körper. Diese Erscheinung wurde von Ostwald als für die Ionentheorie sprechend angesehen, da die Wirkung zunächst von dem Uebergang der positiv geladenen Zinkatome in die Flüssigkeit herrühre, er erkläre aber nicht, wie die Ladung zu Stande käme und worin sie bestände. Auch sollte Zink und jedes andere Metall im Contact mit dem Electrolyt negativ werden. Indess würden bei seinen Quecksilbertropfelectroden die Metalle als positiv angesehen. — Der Verf. hält das letztere Resultat nicht für beweisend (Phil. Mag, (5) 27, p. 390). — Die Versuche sollen keine bestimmte Theorie beweisen oder widerlegen, sondern zeigen, dass für einzelne Theorien eine Menge durchaus nicht beweisender Gründe angegeben worden sind. Man müsste eben ein experimentum crucis abwarten.

G. W.

---

91. ***V. Volterra.*** *Ueber die Fundamentalgleichungen der Electrodynamik* (Rend. Lincei. 7, 1. Sem., p. 177—188. 1891). — Verf. zeigt, dass die Gleichungen von Hertz über Electrostatik, Magnetismus und Electrodynamik (Wied. Ann. 40, p. 577. 1890)

für den Fall ruhender Körper durch Variationscalcül zu finden seien, ebenso wie ja auch die Gleichungen der Dynamik, wenn eine Potential vorhanden. Man kann in solchen Fällen, wo physikalische Fragen auf Variationsrechnung führen, immer versuchen, die Beziehungen zwischen diesen Gleichungen und den Gleichungen der Dynamik aufzusuchen. Dann muss die Grösse unter den Integralzeichen, deren Variation Null werden soll, sich in zwei Theile zerlegen lassen, deren Differenz die Energie des Systemes darstellt: der eine Theil ist eine quadratische Funktion der Parameter, welche das System bestimmen durch die Zeit, der andere Theil ist eine Function dieser Parameter. Es zeigte schon Poincaré (Electricité et Optique p. XIV, XV), dass bei der Möglichkeit einer solchen Zerlegung eine unbegrenzte Reihe mechanischer Interpretationen gegeben sei. Nach Voltera lassen einige der Hertz'schen Gleichungen in Verbindung mit dem Variationscalcül solche Zerlegungen zu. Lch.

---

92. ***A. Banti.*** *Durch mechanische Einwirkung bewirkte Magnetisirung des Nickels* (Atti Lincei 4a, 7. 23 pp. 1891. Electrotechn. Zschr. 13, p. 102. 1892). — Die Versuche von Nagaoka werden wiederholt und die Vertheilung des magnetischen Feldes in einem durch Gewichte gespannten Nickeldraht beim Tordiren durch Gegenüberstellen des Dynamometers gegen verschiedene Punkte des verticalen Nickeldrahtes der ganzen Länge nach bestimmt.

Dabei wechselt beim Tordiren der Draht an allen Stellen gleichzeitig seine Polarität. Beide Drahtenden und symmetrisch gelegene Punkte verhalten sich bei der Torsion analog. Der Anfangszustand des Drahtes ist von grossem Einfluss. Die longitudinale Spannung des Drahtes ist nicht nöthig, wohl aber die Torsion. G. W.

---

93. ***C. G. Knott.*** *Ueber electrischen Widerstand von Kobalt* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 18, p. 303—309. 6. Juli. 1891). — Die Versuche wurden ähnlich wie die mit Nickel ausgeführt (Beibl. 12, p. 115). Die Widerstände wurden bis zu 240° beim Erhitzen in einem Holzkohlenofen untersucht. Es lässt sich setzen der Widerstand $r = ae^{kt}$, wo $k = 0{,}002\,605$, $a = 0{,}09511$. Die Formel stimmt genau über 100° und gibt bei 7,5° einen über 1% zu

hohen Werth. — Bei einem Nickeldraht gilt nach den früheren Versuchen dieselbe Formel, nur ist $k = 0{,}003$. Beim Erhitzen der mit Asbest umwundenen Drähte im Holzkohlenofen und Vergleichung mit einem ebenso behandelten Platindraht ergab sich unter der Annahme, dass der Platindraht bei höheren Temperaturen sich wie im Oelbade verhält, dass bei Temperaturerhöhung von 680° der Widerstand von Platin sich verdoppelt, bei 136° im Verhältniss 1 : 1,2 vermehrt haben würde, der des Kobalts für letztere Temperaturerhöhung im Verhältniss von 1 : 1,425.

Bei wiederholtem Erhitzen bleibt der Widerstand des Platins nahezu constant, der des Kobalts fällt beim ersten Erhitzen (von 0,09724 bis 0,09135), vielleicht wegen Aenderung des Contacts, dann nimmt er bei wiederholtem (viermaligem) Erhitzen bis 0,09978 zu. Das Kobalt war dabei durch Oxydation wesentlich vermindert. In einer Beziehung ähnelt Kobalt dem Eisen und Nickel, in dem schnellen Ansteigen der Widerstandscurven bei höheren Temperaturen. Dagegen zeigt sich nicht der Abfall bei noch höheren Temperaturen, wie er bei Eisen und Nickel stattfindet. G. W.

---

94. ***C. G. Knott.*** *Die thermoelectrische Stellung von Kobalt und Wismuth* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 18, p. 310—314. 6. Juli. 1891). — Es wurde eine dreifache in Oel tauchende Löthstelle von Kobalt, Palladium und Wismuth hergestellt, deren letzteres in einem Uförmigen Glasrohr geschmolzen und erstarrt war. In den Kreis des Palladiums und Kupfers waren Widerstände eingeschaltet. Die Contactstellen der drei Metalle mit den Ableitungsdrähten von Kupfer wurden sorgfältig auf gleicher Temperatur erhalten. Zum Messen der E.M.K. wurde ein Galvanometer mit grossem Widerstand verwendet. Die Verbindungsdrähte waren in den Enden des Wismuths eingeschmolzen. Ist für die Bleilinie im Tait'schen Diagramm in $p = A + Bt$ bez. $A = 0$ und $B = 0$, so ergibt sich für Palladium $A = -6{,}18$, $B = -3{,}55$, Kobalt $A = -13{,}18$, $B = -13{,}9$, Wismuth $A = -92{,}2$ $B = -6{,}4$. Wismuth ist also 7 mal weiter entfernt als Kobalt, nach Matthiesen 4 mal weiter. Nach Tait liegt Kobalt $4^1/_2$ mal weiter vom Palladium, als letzteres vom Blei, nach Becquerel ist bei 50° die thermoelectrische Kraft

zwischen Palladium und Wismuth gegenüber Blei im Verhältniss von 7:40, hier von 1:16, was von den Structurunterschieden abhängt. G. W.

---

95. *C. G. Knott. Ueber die Wirkung longitudinaler Magnetisirung auf das innere Volumen von Eisen- und Nickelröhren* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 18, p. 315—317. 20. Juli. 1891). — Die Röhren waren 34,8 cm lang, von etwa 3 cm äusserem Durchmesser. Eine Eisenröhre I hatte 1 cm, die andere II 2 cm inneren Durchmesser, die dritte III 1 mm Wandstärke, die Nickelröhre hatte 0,3 mm Wandstärke. Die Röhren waren mit alkoholischer Cochenillelösung gefüllt und oben durch einen von einem Capillarrohr durchsetzten Kork geschlossen.

Sind λ und μ die Verlängerungen parallel und senkrecht zur Axe der Röhre auf ihrer Innenwand, so ist $\lambda + 2\mu$ die beobachtete Aenderung der Volumeneinheit. Die Werthe für die drei Eisenröhren bei Feldstärken $F = 50$, 125, 250 sind für $10^7 \lambda$ nach Bidwell bez. 10, 18, 5, und demnach für $10^7 \mu$

für Röhren	I	II	III
F = 50	− 5,9	− 6,1	− 5,6
F = 125	− 12,3	− 13,2	− 10,5
F = 250	− 13	− 6	− 7,6

Die transversale Contraction überwiegt also über die longitudinale Contraction, sodass sich der innere Raum verkleinert. Die Contraction erreicht scheinbar ein Maximum, welches bei den Röhren II und III mit dünnen Wänden nicht weit von dem Felde liegt, welches die Maximalausdehnung erzeugt.

Bei der dünnen Nickelröhre wuchs die Compression der Innenseite bis zu Feldern von 50 proportional dem Felde nach der Formel $\lambda + 2\mu = -1{,}8 . 10^{-8} H$. Da nach Bidwell $\lambda = -18 . 10^{-8} H$ ist, so wird $\mu = +8{,}1 . 10^{-8} H$. Für stärkere Felder von 60—135—260 wuchs $10^7 \lambda$ von − 100 bis − 163 und − 202, $10^7 \mu$ von 45,7 bis 81,5 bis 105,5. Die transversale Ausdehnung ist so wenig von der longitudinalen Contraction verschieden, dass die Volumenänderung des Innenraumes nur ein kleiner Bruchtheil von der durch die longitudinale Contraction erzeugten ist. In schwachen Feldern überwiegt die longitudinale Contraction über die transversale Dehnung, was

einer Compression entspricht. Letztere erreicht ein Maximum etwa bei der Feldstärke 60, nimmt dann erst langsam, darauf schnell ab, wird bei 140 Null und wechselt das Zeichen. Bei der Feldstärke 260 ist die Dilatation etwa gleich der Maximalcontraction bei 60.

Glasröhren geben kein Resultat, der Alkohol erleidet also keine Volumenänderungen, ebensowenig wie eine Eisenröhre beim Durchleiten eines Stromes von 7 Amp. G. W.

---

96. ***W. H. Perkin.*** *Die magnetische Drehung von Ammonium- und Natriumsalzen einiger fetter Säuren* (Journ. Chem. Soc. **59**, **60**, p. 981—990. 1891). — Die molecularen magnetischen Drehungen dieser Salze sind:

	Ammon.	Δ	Natrium	Δ	Aethyl	Δ
Ameisensäure . . .	3,363	—	2,341	—	3,564	—
Essigsäure	4,247	0,874	3,281	0,940	4,462	0,898
Propionsäure . . .	5,259	1,012	4,308	1,027	5,452	0,990
Buttersäure . . .	—	—	5,331	1,023	6,477	1,025

Die molecularen Drehungen der Ammonium- und Natriumsalze von 3 bis etwa 12 Mol. des wasserfreien Salzes in 1 l Wasser ändern sich dabei nicht wesentlich mit der Verdünnung. Für die Ammoniumsalze ist die Drehung ein wenig geringer, als die Summe deren der Säure und Basis, d. h. für $CH_2O_2 + NH_3$ (1,671 + 1,818), $C_2H_4O_2 + NH_3$ (2,525 + 1,818), $C_3H_6O_2 + NH_3$ (3,462 + 1,818), ebenso bei den Estern, wo die Drehung nur sehr wenig grösser ist. Demnach dürfte, da die Salze in ihrer Bildung und ihren Beziehungen den wasserfreien Aethern analog sind und die Drehungen der gelösten Salze, ebenso der Summe ihrer Bestandtheile nahezu gleich sind, nur sehr wenig von den Salzen dissociirt sein, was mit den Voraussetzungen von Ostwald nicht übereinstimmt. G. W.

---

97. ***G. Ferraris.*** *Ueber die Methode der drei Electrodynamometer zur Messung der durch die Hysteresis und die Foucault'schen Ströme in einem Transformator zerstreuten Energie* (Atti di Torino. Vol. **27**. p. 34—40. 22. Mai. 1891). — Eine Prioritätsreclamation gegen Hrn. Blakesley, der nicht nur die italienischen Publicationen des Verf., sondern auch die englischen Referate und Mittheilungen darüber in den Werken

von Fleming und Kittler völlig ignorirt und ganz die gleichen Formeln wie der Verf. publicirt hat. G. W.

98. ***J. Puluj.*** *Ueber die Wirkungen gleichgerichteter sinusartiger electromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction* (Wien, Ber. 100, II. p. 767—780. 1891). — Aus bekannten Grundgleichungen werden einige Gleichungen abgeleitet für die Energie und die mittlere Stromstärke in einem Leiter mit Selbstinduction unter Einwirkung einer stets gleichgerichteten electromotorischen Kraft, die sich als einfache Sinusfunction der Zeit darstellen lässt. Das Ergebniss, dass wohl die mittlere Energie, nicht aber die mittlere Stromstärke von der Selbstinduction abhängt, wird durch einen einfachen Versuch mit Galvanometer und Electrodynamometer bestätigt. Hdw.

99. ***O. J. Lodge.*** *Ueber die Unfähigkeit von Metallschirmen gegen die elelectrostatische Wirkung bewegter oder variirender Ladungen zu schirmen* (Rep. Britt. Assoc. Newcastle 1889, p. 510—511). — Zwischen den bewegten und abwechselnd geladenen und entladenen Körpern und einem Electroskop wird ein mit einer dünnen Silberschicht hedecktes Glasgefäss gestellt, dasselbe schützt nur so lang als es undurchsichtig ist, nicht mehr wenn der Niederschlag durchsichtig ist. E. W.

100. ***G. P. Grimaldi.*** *Untersuchungen über die electrischen Schwingungen von Hertz* (Rend. Lincei 7, 2. Sem., p. 125—132. 1891). — Der Verf. will die Versuche von Arons und Rubens (Wied. Ann. 42, p. 581. 1891) über den Brechungsexponenten electrischer Schwingungen wiederholen, constatirt aber in vorliegender Arbeit zunächst nur, dass die gegenseitige Einwirkung der Drähte, in welchen Schwingungen stattfinden, sehr bedeutend ist. Zwei rechteckige Rahmen aus 7 mm dicken Messingröhren, von 250 cm Länge und 39 cm Breite sind in 8 cm Entfernung parallel über einander gestellt. Ueber die Mitten der langen Seiten gleiten die 1 m langen Leitungen, welche die Schwingung zuführen, die Mitten der gegenüber liegenden Seiten sind durchschnitten, kreuzweise verhunden und es gehen von da 2 Leitungen zu einer Glühlampe, deren Kohlenfaden gebrochen (vgl. Bartoniell, Beibl. 13, p. 654.

1890). Bei einem Verschieben der Zuführungsdrähte soll sich nach dieser Methode die Ahgleichung der Schwingungen in den beiden Rahmenhälften besser bewerkstelligen lassen als mit einem Bolometer.

Eine Lampe z. B. von 5 Kerzen gelit von einem kleinen Lichtbogen durch immer schwächer werdendes bläuliches Glimmlicht an der Pt-Electrode allmählich zum vollständigen Dunkel über: die neutrale Stelle (zona d'indifferenza) ist sehr begrenzt und die Einstellung auf etwa 1 cm genau. Mit grösseren Lampen sind die Lichterscheinungen anders. Jedenfalls sei diese Methode wegen mangelnder Oxydation einem Funkenmikrometer vorzuziehen.

Um zu untersuchen, wie weit die electrische Bewegung zwischen die Rahmen hineingeht, schiebt der Verf. je über die eine kurze Seite einen Paraffincylinder 23 cm lang und von 3 cm Durchmesser. Dann wird der neutrale Punkt um 3 cm verschoben. Er bleibt ungeändert, wenn der Paraffindurchmesser vergrössert wird. Eine Verschiehung des Indifferenzpunktes von 12 cm erfolgt, wenn beide Drähte durch einen Paraffinblock von 23 cm Länge und 22 cm Höhe gehen, ob nun die Breite desselben 5 oder 11 cm war.

Die Versuche mit Capacitätsänderungen macht Verf. in der Art, dass er über die 2 Drähte Staniolstreifen hängt. Die Lage des neutralen Punktes ändert sich, je nachdem die übereinander hängenden Staniolfahnen gegeneinander hängen oder auseinanderstehen. Dieser Einfluss käme nach Verf. aus der Aenderung der Position, nicht so sehr aus der Capacität, denn ein Einschieben eines Metallschirmes zwischen die Staniolplatten ändere die Lage des neutralen Punktes nicht, ob dieser Schirm nun isolirt oder aber auch zur Erde abgeleitet sei. Ferner ändert sich die Erscheinung, wenn man die Drähte einander nähert.

Es ist die Anwesenheit eines isolirten oder zur Erde abgeleiteten Leiters von geringem, die gegenseitige Lage der Drähte von grossem Einflusse. Verf. setzt diese Arbeit fort.

Lch.

---

101. ***F. T. Trouton.*** *Einfluss der Grösse des Reflektors bei den Versuchen von Hertz* (Phil. Mag. (5) 32, p. 80—90. 1891). — Ein Hertz'scher Excitator in der Brennlinie eines Hertz'schen

Parabelspiegel sendet parallele electrische Strahlen ans, welche in etwa 2 m Distanz einen auf $\lambda = 68$ cm gestimmten Resonator und hinter demselben einen Metallschirm veränderlicher Grösse als reflectirende Wand treffen. Der kreisförmige Resonator ist in der Ebene des Excitators und der Durchmesser desselben liegt dieser Axe parallel und die Funkenstrecke noch so, dass nur die magnetische, nicht die electrische Wirkung zur Geltung kommt. Wenn man nun auf den der Wand nächsten Knoten einstellt, so ist die Entfernung von der Wand nicht gleich $^1/_4 \lambda$, sondern von der Grösse dieser reflectirenden Wand abhängig.

Ist der Schirm in der Richtung der magnetischen Componenten constant 90 cm und in der der electrischen 16, 20, 24, 28, 32, 36, 48, 60, 75, ∞, so ist die Knotendistanz von der Wand 24,2, 22,5, 21,8, 21,2 20,7, 20,5, 18,9, 18, 17,2, 17 cm. Bei schmalen reflectirenden Streifen ist die Wirkung so, als ob eine Phasenänderung oder Acceleration bei der Reflexion auftreten würde. Obige Aenderungen sind aber hierfür kein ganz genaues Maass, weil die Intensität des reflectirten Strahles bedeutend kleiner ist. Dadurch liegt der Knoten als Funkenminimum näher als die Phase der zurückkommenden Welle bedingen würde.

Bei den entgegengesetzten Versuchen, wenn man parallel der electrischen Strömung die Dimension ändert, ist die Wirkung eine viel geringere. Der Schirm hat parallel der Schwingung 90 cm und senkrecht dazu 4, 8, 12, 20, 24, 28, 32, 36, 48, ∞; dann liegt der Knoten 14,6, 15,3, 16,4, 17, 17,2, 17,6, 17,5, 17,1, 17, 16,9 cm von der reflectirenden Wand. Hier aber dürfte diese viel kleinere Verschiebung einem Compromiss zwischen Phase und Intensität zuzuschreiben sein, was Verf. auch rechnerisch klarzulegen sucht; man hätte eine Art Pseudoknoten.

Bei kleinem Reflector verlangte auch vom optischen Standpunkte aus die Theorie Fresnel's eine Phasenbeschleunigung von $^1/_8 \pi$, aber ohne Beziehung zur Schwingungsrichtung, während das vorliegende electrische Analogon nur für eine Schwingungsrichtung sich bestätigt.

Experimentum crucis: bei einem Zinkstreifen von 20 und 90 cm als Reflector ist die Knotenlage fast genau $^1/_4 \lambda$ bei

einer der Primärschwingung parallelen Stellung, rückt aber bedeutend zurück, wenn der Streifen um 90° gedreht wird. Vorliegende Erscheinung sei auch bei den Versuchen von Hertz störend aufgetreten. Lch.

102. ***Emden.*** *Photographien schneller Hertz'scher Schwingungen* (Arch. d. Gen. (3) **26**, p. 483. 1891). — Verf. erhält dieselben mittels eines rasch rotirenden Spiegels. Die Mehrzahl der Bilder zeigt sehr nett die aufeinander folgenden Oscillationen. Lch.

103. ***E. Lecher.*** *Die Versuche von Hertz über den Zusammenhang von Licht und Electricität* (Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. xxx u. 22 pp. Verlag Hölzel, 1890). — Populäre Darstellung der Hertz'schen Versuche. Lch.

104. ***J. T. Bottomley.*** *Die Erregung von Vacuumröhren ohne Electroden* (Electrician **28**, p. 463. 1892). — Der Verf. theilt mit, dass er durch Annäherung einer mit der Hand gehaltenen Vacuumröhre an den Conductor der Electrisirmaschine dieselbe zum Leuchten gebracht habe (Nature Jan. 6. 1881). Sehr viel früher ist bekanntlich schon von Plücker die electrostatische Erregung der Entladung durch Influenz gezeigt worden (Pogg. Ann. **107**, p. 81. 1859. Wied. Electr. **4** (2), p. 483. 1882). G. W.

105. ***G. Hospitalier.*** *Electrotechnische Bezeichnungen, Abkürzungen und Symbole* (Electrician **28**, p. 245—277. 1891). — Die dem Electrotechnikercongress in Frankfurt a/M. 1891 gemachten Vorschläge des Verf. und von Hrn. Preece sind: Physikalische Grössen werden mit Cursivschrift, Einheiten mit römischen, physikalische Constanten und Winkel in griechischen Buchstaben bezeichnet. Ferner soll Ampère mit A, Coulomb mit C, Farad mit F, Joule mit J, Ohm mit O, Volt mit V, Watt mit W bezeichnet werden. G. W.

106. ***A. Oberbeck.*** *Die electrische Maschinenanlage des physikalischen Instituts der Universität Greifswald* (Beschreibung u. Untersuchung derselben, Mittheilung d. naturwiss. Vereins von

Niederpommern u. Rügen, Jahrg. 23, p. 157—175. 1891). — Da andere Physiker auch in die Lage kommen können eine solche Anlage einzurichten, so wollen wir hier noch speciell auf den obigen Aufsatz hinweisen. Die Maschine kann als Hauptschluss-, Nebenschluss- und Compoundmaschine benutzt werden.
E. W.

107. *A. Gray. Maxwell's electromagnetische Theorien* (Nature 44, p. 296—299. 1891. 45, p. 367—372. 1892). — Eine Besprechung von Poincaré's Buch nebst einigen Bemerkungen, die z. Th. an Sir W. Thomson anknüpfen.
E. W.

Bücher.

108. *P. Duhem. Einige Bemerkungen über die physikalischen Theorien* (Revue des Questions Scientifiques Jan. 1892. 43 pp.). — Der Verf. behandelt die verschiedenen Arten von Theorien, welche zur Erklärung der Erscheinungen aufgestellt werden können, er stellt sich dabei als ein ausgesprochener Anhänger der physischen Theorie hin. Sie ist ihm ein System, eine symbolische Construction, die in einer kleinen Anzahl von Definitionen und Principien die experimentellen Gesetze zusammenfassen soll. Ihr gegenüber stellt er die mechanischen Theorien, die von bestimmten Anschauungen über die Constitution der Materie aus die Erscheinungen abzuleiten suchen.
E. W.

109. *W. Müller Erzbach. Physikalische Aufgaben für den mathematischen Unterricht in den oberen Klassen höherer Lehranstalten und zum Selbstunterricht* (8°. VI u. 147 pp. Berlin, J. Springer, 1892). — Von der sehr richtigen auch vom Ref. mehrfach vertretenen Ansicht ausgehend, dass die Aufgaben für die Mathematik nicht abstrakt sein sollen, sondern am besten von reellen Verhältnissen der Physik zu entnehmen seien, hat der Verf. eine grosse Anzahl Aufgaben zusammengestellt, die einfach ausgewählt sind und es vermeiden, dem Schüler unnöthige Schwierigkeiten in den Weg zu legen. Dass das absolute Maasssystem hauptsächlich benutzt ist, ist durchaus zweckmässig. Ebenso, dass dem Schüler durch Auflösungen erleichtert wird, den richtigen Weg zu finden. E. W.

1892. No. 7.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN

BAND XVI. Stück 7.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges M 24.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Allgemeine Physik.

1. P. G. Tait. Einige Punkte in der Physik des Golfballs
2. S. P. Langley. Aerodynamische Experimentaluntersuchungen und Versuchsdaten
3. Mascart. Ueber die Masse der Atmosphäre
4. St. Markovits. Experimente über die Reibung zwischen Oel und Luft
5. E. Beltrami. Ueber das elastische Mittel von Green
6. A. Mallock. Einige Messungen von Young's Modulus an Krystallen u. s. w.
7. F. Kick. Der Tragmodul ist kein Maass der Härte
8. J. Larmor. Der Einfluss von Sprüngen und Lufthöhlen auf die Festigkeit von Materialien
9. H. Lamb. Ueber eine bestimmte Theorie elastischer Nahwirkung
10. Lord Rayleigh. Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte. II. Compressible Flüssigkeiten
11. Maquenne. Wirkung der Schwefelsäure auf einige cyklische Kohlenwasserstoffe
12. O. Liebreich. Betrachtungen über die physikalische Eigenschaft der Schwimmblase der Fische
13. A. Pottevin. Ueber einige Eigenschaften des Natriumperborats und über übersättigte Lösungen
14. A. Etard. Ueber die Färbung der Lösungen von Cobaltsalzen und über den Zustand der Salze in Lösungen
15. M. Pupin. Der osmotische Druck und seine Beziehung zur freien Energie
16. G. Tammann. Zur Messung osmotischer Drucke
17. L. Schucke. Die Entdeckung des Entheilungsprincips der Krystalle durch J. F. C. Hessel. Eine historische Studie
18. [illegible] Einige Betrachtungen über Polymorphie und Mimesie

1892. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. *P. G. Tait.* *Einige Punkte in der Physik des Golfballs* (Nature 42, p. 420—423. 1890. 44, p. 497—498. 1891). — Die Ballistik der Geschosse ist nicht auf den Flug des Golfballs anwendbar, weil die Versuchsbedingungen in beiden Fällen sehr verschieden sind. Der Verf. versuchte die Anfangsgeschwindigkeit eines geschickt geworfenen Balles durch Messung zu bestimmen; aus denjenigen Messungen, welche die beste Uebereinstimmung zeigten, schliesst er, dass die Anfangsgeschwindigkeit etwas grösser als 400 Fuss sei. Andererseits lässt sich die Flugbahn angenähert berechnen, wenn man annimmt, dass der Ball in ruhiger Luft fliege und keine Rotation habe und dass der Luftwiderstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional sei; auch wird angenommen, dass der Cosinus des Winkels der augenblicklichen Flugrichtung mit der Horizontalebene stets angenähert = 1 sei, eine Bedingung, welcher bei gutem Wurf die Flugbahn bis etwas über ihren Scheitel hinaus genügt. Mit dieser angenäherten Theorie wurde die Anfangsgeschwindigkeit aus der in der ersten Secunde zurückgelegten (durch Schätzung ermittelten) Weglänge berechnet, ferner auch aus der Wurfweite und der ganzen Flugzeit. Der Mittelwerth beider Rechnungen war 500 Fuss und lieferte für die grösste Höhe und ihren Abstand vom Ausgangspunkte Werthe, welche mit den bei der Beobachtung abgeschätzten Werthen gut übereinstimmten.

Ein ballistisches Pendel, das eine feuchte Lehmmasse trug, in welche der Ball geworfen wurde, lieferte für die Anfangsgeschwindigkeit nur 300 Fuss, doch hält der Verf. diesen Werth für eine untere Grenze.

Die Beobachtung, dass bei einem guten Wurf ein Theil der Flugbahn gradlinig und selbst nach oben concav sein kann,

lässt sich nur durch eine Rotation des Balls erklären. Soll der Ball möglichst weit fliegen, so muss er eine Rotation erhalten.

Der Luftwiderstand variirt je nach der Dichte der Luft um etwa 10%. Lck.

---

2. *S. P. Langley. Aerodynamische Experimentaluntersuchungen und Versuchsdaten* (C. R. 113, p. 59—63. 1891.) — Der Verf. hat sich seit 4 Jahren mit Untersuchungen beschäftigt, die mit dem Flugproblem in einem gewissen Zusammenhange stehen. Eine ausführliche Darstellung ist in einer grösseren Abhandlung gegeben. In dem vorliegenden Berichte werden nur die hauptsächlichsten Versuchsergebnisse beschrieben. Eine erste Reihe von Versuchen hatte zum Gegenstand die Bewegung von ebenen Scheiben oder von Systemen ebener Scheiben, welche in horizontaler Lage sich horizontal vorwärts bewegen, während sie zugleich frei herabfallen können. Es ergab sich, dass die Scheiben obwohl sie keine Neigung gegen die Horizontale besassen, also keine verticale Druckcomponente existirte, gleichwohl um so langsamer fielen, je schneller sie sich gleichzeitig horizontal fortbewegten und zwar wächst die Fallzeit schneller als die seitliche Bewegung. Der Verf. meint, dass die Fallzeit eines Körpers bei beliebigem Gewichte durch seitliche Bewegung ungemessen verlängert werden könnte. Bei einer zweiten Reihe von Versuchen wurden den mit Gewichten belasteten Scheiben gewisse Neigungen gegen die Horizontale gegeben, und es wurden die Geschwindigkeiten gemessen, mit denen sie horizontal fortbewegt werden mussten, wenn sie gleichzeitig keine verticale Bewegung ausführen sollten. Ausserdem wurde der Widerstand, den die Scheiben bei dieser Bewegung zu überwinden hatten, mit einem Dynamometer gemessen. Daraus wird die bei der gegebenen Bewegung der Scheibe in der Secunde geleistete Arbeit und daraus schliesslich das Gewicht berechnet, das von einer Pferdekraft in der Form der gegebenen Scheiben und in der gegebenen Weise horizontal fortbewegt werden könnte. Diese Gewichte sind für kleine Neigungswinkel sehr bedeutend. Dabei bemerkt der Verf., dass die Scheiben selbst aus einem leichten Material construirt

werden könnten, so dass der grösste Theil des von ihnen getragenen Gewichtes für einen mit ihnen zn verbindenden Motor oder anderes Zubehör verfügbar wäre. Ausserdem glaubt der Verf., dass die ebene Form der bewegten Flächen noch keineswegs die günstigste wäre, dass vielmehr für Flächen anderer Form die Tragkraft noch grösser ausfallen dürfte.

W. K.

3. ***Mascart.*** *Ueber die Masse der Atmosphäre* (C. R. **114**, p. 93—99. 1892). — Es wird nachgewiesen, dass die Schwere- und Grössenänderung der Luftschichten mit der Höhe der Atmosphäre bei der Herleitung der Masse derselben nicht vernachlässigt werden kann. Die Laplace'sche Formel befriedigt nicht, weil sie, abgesehen von der unzulässigen Voraussetzung der Constanz der Temperatur, zu einer unendlich grossen Masse führt. Die Voraussetzung des adiabatischen Zustandes führt zu dem nicht weniger falschen Resultat, dass die Dichte bereits zwischen 28 und 30 km Null werde. Hiergegen sprechen, wie der Verf. ausdrücklich hervorhebt, die 80 km hohen sogenannten leuchtenden Nachtwolken und die noch höheren Bolide und Polarlichter. Verf. findet aus den correspondirenden Barometer- und Thermometerständen an 7 in verschiedenen vom Meere bis 3105 m hochgelegenen Stationen mit seiner genauen Formel die Masse der Atmosphäre um $^1/_6$ grösser als mit Hülfe der früheren Näherungsformel (die früheren Gyldén'schen Untersuchungen über die Constitution der Atmosphäre und die neueren von Bruns über astronomische Strahlenberechnung dürften noch allgemeiner als die vorliegende gehalten sein).

Arch.

4. ***St. Markovits.*** *Experimente über die Reibung zwischen Oel und Luft* (Wien, Sitz.-Ber. **100**, IIa, p. 785—796. 1891). — Verf. arbeitete mit dem v. Lang'schen Apparat und benutzte käufliches filtrirtes Brennöl (Baumöl), welches aus einer 5 Liter fassenden Mariotte'schen Flasche mit constanter Geschwindigkeit ausfloss. Die Ausflussröhren hatten 8,5 und 7 mm inneren Durchmesser und waren 90 mm lang (confer. im Uebrigen die Beschreibung des v. Lang'schen Apparates. Wied. Ann. **3**, p. 219. 1877). Die in der Zeiteinheit ausgesaugte Luftmenge wurde durch Beobachtung der Bewegung einer im Maassrohre er-

zeugten Seifenblasenlamelle ermittelt. Die Saugröhren mussten 48 cm lang gewählt werden; dann lehrten Vorversuche, dass der Oelstrahl in den Theilen, welche zur Action benutzt wurden, d. h. im Abstande 20 bis 70 cm unterhalb der Ausflussrohrmündung von der cylindrischen Form weniger abwich, als der Wasserstrahl innerhalb der Grenzen 35 und 80 cm bei derselben Ausflussmenge. Damit war die Anwendung der v. Lang'schen Formel für die durch Reibung der Flüssigkeit gegen Luft in der Zeiteinheit ausgesaugte Luftmenge A gerechtfertigt:

$$A = Q\left(\frac{R^2 - r^2}{2\,r^2\,(\log\,\text{nat}\,R - \log\,\text{nat}\,r)} - 1\right)$$

Q ist hier die pro sec. ausgeflossene Flüssigkeitsmenge, r und R sind die Radien von Strahl und Saugröhre. Bei der Ableitung ist vollständige Adhäsion von Luft und Flüssigkeit vorausgesetzt.

Verf. stellt die Resultate seiner Messungen in folgender Tabelle zusammen:

R	r	Q	A beob.	A ber.	$A-A$ beob. ber.	$R-r$
0,2627	0,0887	6,93	19,58	17,93	+ 1,65	0,1740
	0,1153	11,65	19,16	18,08	+ 1,08	0,1474
	0,1335	15,99	18,81	18,04	+ 0,77	0,1292
	0,1344	16,13	18,53	17,92	+ 0,61	0,1283
	0,1355	16,37	18,51	17,84	+ 0,67	0,1272
0,2745	0,1432	17,40	17,89	18,36	— 0,47	
0,2964	0,1134	11,80	24,11	24,01	+ 0,10	0,1830
	0,1154	11,77	22,17	23,15	— 0,98	0,1810
	0,1254	13,20	20,79	21,99	— 1,20	0,1710
	0,1332	14,67	19,76	21,62	— 1,86	0,1632
	0,1403	16,00	19,66	21,04	— 1,38	0,1564
	0,1429	16,44	19,69	19,76	— 1,07	0,1535
	0,1454	17,03	19,42	20,70	— 1,18	0,1510
0,3108	0,1348	16,25	23,46	25,72	— 2,16	
0,3759	0,1426	17,45	30,18	36,10	— 5,92	

Eingehende Discussion dieser Zahlen führt den Verf. zu dem Resultat, dass zwischen Oel und bewegter Luft eine Reibung stattfindet von derselben Grössenordnung wie zwischen Wasser und Luft. Die Erklärung der beruhigenden Wirkung des Oels auf Wasserwellen durch die Reibungsverhältnisse, „dass so zu sagen das Oel den Wind schmiere", verliere somit ihre Grundlage. D. C.

5. ***E. Beltrami.*** *Ueber das elastische Mittel von Green* (Nuov. Cim. (3) **29**, p. 241—251. 1891). — Für ein isotropes Mittel kann den Differentialgleichungen $dX_x/dx + dX_y/dy + dX_z/dz + k\,d^2u/dt^2 = 0$ u. s. w. durch die Lösung $u = d\varphi/dx$, $v = d\varphi/dy$, $w = d\varphi/dz$ genügt werden, worin $d^2\varphi/dt^2 = \Omega^2 \Delta_2 \varphi$. Ω bedeutet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Bewegungen. Frägt man, für welche Form des Potentials ausser in dem Fall der Isotropie dieselbe Lösung anwendbar ist, so ergibt sich als entsprechender Potentialausdruck derjenige von Green für die Körper, in denen longitudinale Wellen mit beliebig orientirter Wellenebene auftreten können. Die 21 Constanten des allgemeinen Potentials reduciren sich auf 7 von einander unabhängige Constanten und bei passender Wahl des rechtwinkligen Coordinatensystems auf 4. Der Verf. untersucht, welchen Bedingungen die Constanten des Potentials genügen müssen, damit letzteres stets positiv sei, und vollzieht die Transformation, durch welche im Potential die Componenten der elastischen Kräfte an Stelle der Deformationen eingeführt werden. Lck.

6. ***A. Mallock.*** *Einige Messungen von Young's Modulus an Krystallen u. s. w.* (Proc. R. Soc. Lond. **49**, p. 380—398. 1891). — Von 26 verschiedenen Substanzen, Metallen, Mineralien, auch Glassorten, wurde der Elasticitätsmodul durch Biegung dünner rechteckiger Stäbchen gemessen. Von einigen Krystallen wurden auch nach verschiedenen Richtungen geschnittene Stäbchen untersucht. Die Schneiden, auf denen sie ruhten, waren etwa $^1/_3$ Zoll von einander entfernt. In der Mitte zwischen ihnen trug eine parallele Schneide die Belastung, durch welche das 0,03 bis 0,04 Zoll dicke Stäbchen gebogen wurde. Die Biegung wurde vermittelst zweier fast paralleler Spiegel, M_1 und M_2, welche an die Enden des Stäbchens gekittet wurden, beobachtet. Der Apparat hatte ausserdem noch zwei feste, um 45° gegen einander geneigte Spiegel M_3 und M_4. Das Bild einer Mikrometerscala wurde nach einander von M_1, M_3, M_4 und M_2 reflectirt und gelangte dann in ein Beobachtungsfernrohr. Die Reflexion fand an einem Rande von M_1 und M_2 statt, so dass gleichzeitig ein festbleibendes Bild der Scala, nur von M_3 und M_4 reflectirt, im Fernrohr sichtbar wurde. Die

Verschiebung der beiden Scalenbilder an einander ist dann dem Winkel proportional, welchen die Enden der Stähchenaxe mit ihrer ursprünglich geradlinig-horizontalen Richtung bilden, und zwar ist sie doppelt so gross, als wenn die Reflexion nur an einem Stabende stattgefunden hätte.

Die Messungen wurden zunächst bei zunehmender und darauf bei wieder abnehmender Belastung gemacht. Die Ablesungen hei ahnehmender Belastung liessen den Eintritt permanenter Biegungen erkennen. Insbesondere zeigten Zink, Blei und Marmor elastische Nachwirkungen.

In Betreff der Einrichtung des Apparates, der Beobachtungen und Resultate ist auf das Original zu verweisen. Lck.

7. ***F. Kick.*** *Der Tragmodul ist kein Maass der Härte* (Dingl. J. 281, p. 292—293. 1891). — B. Kirsch (Mittheilungen des technolog. Gewerbemuseums. 1891) und E. Hartig (Civiling. 1891) sind der Ansicht, dass der Tragmodul (Spannung an der Elasticitätsgrenze) ein empfehlenswerthes Härtemaass sei, und dass die Härte ausser durch Zug auch durch jede andere Form der Inanspruchnahme als Biegungs-, Druck-, Scherhärte u. s. w. bestimmt werden könne.

Demnach müsste, wenn man eine Reihe von Körpern nach ihrer Zughärte ordnet, dieselbe Reihe auch hei jeder der anderen Bestimmungsformen durch Biegung, Druck, Scherung etc. sich ergeben. Dies ist nicht der Fall. Jedenfalls muss die (mineralogische) relative Härtehestimmung durch Ritzen als richtig anerkannt werden. Nach dem Tragmodul beurtheilt wäre aher Blei härter als Zinn, während Blei vom Zinn geritzt wird. Lck.

8. ***J. Larmor.*** *Der Einfluss von Sprüngen und Lufthöhlen auf die Festigkeit von Materialien* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 70—78. 1892; Auszug in Proc. Camhr. Phil. Soc. 7, p. 262. 1892). — Der Verf. untersucht, inwieweit innere Höhlungen oder Sprünge die Festigkeit eines Körpers verringern können. Die Festigkeit gegen Druck oder Zug wird durch kleine innere Hohlräume, wenn sie keine scharfkantigen Ränder haben, nicht wesentlich heeinträchtigt. Wird dagegen ein runder Schaft gedrillt, so bewirkt das Vorhandensein einer kleinen Höhlung

im Innern, dass an bestimmten Stellen ihres Umfangs die Schiebung in der Querschnittsebene $(\partial u / \partial y + \partial v / \partial x)$ beträchtlich zunimmt. Ist die Höhlung ein enger Kreiscylinder, so wächst die Schiebung auf das Doppelte, bei kugeliger Form erreicht die Schiebung ebenfalls ungefähr den doppelten Werth. Hat die Höhlung die Form eines Cylinders mit elliptischem Querschnitt (Axen a und b, $a > b$), so wächst die Schiebung im Verhältniss $b:(a + b)$. Trifft diese Zunahme der Schiebung gerade auf einen Querschnitt der grössten Inanspruchnahme, so wird die Festigkeit des Stabes in demselben Maasse verringert. Vorausgesetzt wird hierbei, dass die Axen des Stabes und des inneren Cylinders parallel liegen und dass die Entfernung der Höhlung von der Oberfläche des Stabes gegen ihre Weite beträchtlich gross ist. Auch Rinnen von halbkreisförmigem oder elliptischem Querschnitt, welche in der Oberfläche des Stabes der Axe parallel liegen, verringern die Festigkeit in gleicher Weise, vorausgesetzt, dass die Krümmung der Staboberfläche nur klein ist gegen die der Rinnen.

Die Rechnung, welche diese Resultate liefert, ist in hydrodynamischer Form von St. Venant (Thomson und Tait, Theor. Phys. §. 705) angegeben worden. Man ersetzt die Masse des Stabes durch eine reibungslose Flüssigkeit, welche in der Form des Stabes um seine Axe rotirt. Die Rotations-Geschwindigkeit eines Theilchens bedeutet beim Uebergang auf das elastische Problem die Schiebung an derselben Stelle. Der Verf. passt diese Rechnung dem Falle einer inneren Höhlung an, indem er letztere beim hydrodynamischen Problem durch einen gleichgeformten, in die Flüssigkeit eingeschobenen festen Körper ersetzt. Für eine kugelförmige Höhlung hat Love die Rechnung geliefert. Lck.

9. ***H. Lamb.*** *Ueber eine bestimmte Theorie elastischer Nachwirkung* (Nature **41**, p. 463. 1890). — K. Pearson hat (Beibl. **15**, p. 506) die Differentialgleichungen des elastischen Gleichgewichts verallgemeinert durch Hinzufügen von Gliedern, welche aus der gegenseitigen Wirkung von Körper- und Aethertheilchen resultiren. Das Integral erhält den Factor e^{mt}, worin für m die Wurzeln einer biquadratischen Gleichung gelten, so dass $m^2 = \mu / \mu'$ oder $= (3\lambda + 2\mu) / (3\lambda' + 2\mu')$ ist. λ und μ

sind die Lamé'schen, λ' und μ' andere Constanten, welche durch die Verallgemeinerung eingeführt sind. Da m^2 sehr gross ist, nimmt Pearson für m die negativen Wurzeln und gewinnt dadurch eine Darstellung des Verlaufs elastischer Nachwirkungen. Hiergegen wendet der Verf. ein, dass auch die positiven Wurzeln, da sie durch die Theorie geliefert werden, eine Bedeutung, wenn auch nicht für die elastische Nachwirkung, haben müssten, falls die Theorie richtig wäre. Würde man, um die Verwendbarkeit der positiven Vorzeichen zu ermöglichen, $m^2 < 0$ setzen, so erhielte man Schwingungen des Körpers, deren Periode von seinen Dimensionen unabhängig wäre. Lck.

10. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte, II. Compressible Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 209 bis 220. 1892). — In der früher mitgetheilten Untersuchung (Beibl. **16**, p. 14. 1892) wurde die Theorie von Young und Laplace betrachtet und nach einigen Richtungen hin erweitert. Im Vorliegenden wird diese Theorie auf compressible Flüssigkeiten ausgedehnt, speciell auf den Fall einer Flüssigkeit, die mit ihrem eigenen Dampf in Berührung ist. Hierbei wird wie früher die Materie als homogen angesehen; ist dieselbe in ebenen Schichten angeordnet, so findet zwischen dem äusseren (messbaren) Druck $\bar{\omega}$, dem gesammten inneren Druck p, und der Dichte ϱ die Beziehung statt: $p = \bar{\omega} + K\varrho^2$ (wo K eine Function der Schichtung darstellt), oder für Substanzen, die dem Boyle'schen Gesetz gehorchen $\bar{\omega} = k\varrho - K'\varrho^2$. Dies Gesetz ist jedoch nicht bis zu jeder Compression richtig, unter Anwendung der van der Waals'schen Gleichung erhält man: $(\bar{\omega} + K/v^2)\,(v - b) = \text{const.}$

Verf. berechnet sodann die Oberflächenspannung T für den Fall einer kugelförmigen Oberfläche, innerhalb deren sich Flüssigkeit, ausserhalb dagegen Dampf befindet. Es zeigt sich, dass die Existenz einer Oberflächenspannung mit der Bedingung eines plötzlichen Uebergangs von einem Medium zum anderen verbunden ist. Bezeichnet $\bar{\omega}'$ den äusseren Druck des Dampfes in Berührung mit einer ebenen Flüssigkeitsoberfläche, $\bar{\omega}''$ denjenigen für die gekrümmte Fläche, ϱ_1 und ϱ_2 die entsprechenden Dichten und T die Oberflächenspannung, so besteht die Beziehung:

$$\bar{\omega}'' = \bar{\omega}' + \frac{2\,T\varrho_1}{\varrho_2 - \varrho_1}$$

Diese Betrachtungen lassen sich anwenden auf den Fall, dass Flüssigkeiten in Capillaren aufsteigen. Die Flüssigkeit hört dann nicht auf, wo der Meniscus sich befindet, sondern dehnt sich unbegrenzt oberhalb desselben aus und an jedem Punkt muss die Flüssigkeitslage im Gleichgewicht mit dem Dampf sein. Jeder feste Körper, der in einen nahe am Sättigungspunkt befindlichen Dampf gebracht wird, bedeckt sich mit einer Flüssigkeitslage, die auch im Vacuum zurückgehalten wird. Ebenso bedecken sich in der Atmosphäre frische Oberflächen mit einer Feuchtigkeitsschicht, die aber schon nach einigen Stunden durch Fett verdrängt wird. Deshalb leitet auch eine frische Glimmeroberfläche die Electricität, während eine ältere gut isolirt. W. J.

11. ***Maquenne.*** *Wirkung der Schwefelsäure auf einige cyklische Kohlenwasserstoffe* (C. R. **114**, p. 918—920. 1892). — Der Verf. hat die physikalischen Eigenschaften des Heptin C_7H_{12} untersucht und gefunden

Siedep. bei 767,5 mm.	Dichte d_4^0	Capillarconst. a^2 bei 20°	Ausdehnungscoeff. von 0—15°	Index H_α	Jn_α
104,9—105,4	0,81417	6,46	0,001109	1,43912	1,45278

E. W.

12. ***O. Liebreich.*** *Betrachtungen über die physikalische Eigenschaft der Schwimmblase der Fische* (Arch. für Anat. u. Physiologie. Supplement-Band. 1890, p. 142—161. 1890). — Verf. weist zunächst darauf hin, dass in der physikalischen Litteratur bis hinauf zu den neuesten Handbüchern die Lehre vom cartesianischen Taucher vielfach so vorgetragen wird, als ob die Kugel durch statischen Druck auf die Membran in jeder Lage schwebend erhalten werden könnte. In Wahrheit bringen nur die durch fast insensible Muskelbewegungen erzeugten minimen Druckänderungen eine scheinbare Ruhe des Schwimmers im Innern der Wassermasse zu Stande; sie sind mit einer König'schen Manometerflamme leicht nachweisbar. Verf. beschreibt weiter einen kleinen Apparat, welcher einfach zu demonstriren gestattet, in welcher Weise die Höhe der labilen Gleichgewichts-

lage des Tauchers vom Drucke auf die Wasseroberfläche abhängt.[1])

Weiter wird durch einen historischen Ueberblick gezeigt, dass die mangelnde Klarheit in den Anschauungen über den Mechanismus des Boyle'schen Schwimmers sich in den falschen Theorien wiederspiegelt, welche über die Function der Schwimmblase der Fische veröffentlicht worden sind.

Ist F das Gewicht des Fisches in Luft, s das specifische Gewicht des Fischkörpers, L das Gewicht der in der Blase abgesperrten Luft, C_0 deren specifisches Gewicht bei dem durch eine Wassersäule gemessenen äusseren Luftdrucke P, dann ist der Fisch bis zur Tiefe

$$H = \frac{1}{\frac{C_0}{P} \cdot \frac{F}{L}\left(1 - \frac{1}{s}\right) + \frac{C_0}{P}} - P$$

unter der Wasseroberfläche leichter als Wasser; in grösseren Tiefen wird er schwerer als dieses. Die Region von der Wasseroberfläche bis zur Schicht H des labilen Gleichgewichtes nennt Verf. Hydrosphäre des Fisches. Die Erfahrung zeigt, dass eine Aenderung der Hydrosphäre für einen Fisch durch Gasaufnahme oder Abgabe nur langsam vor sich gehen kann. Plötzlich sehr weit aus der Zone des labilen Schwebens entfernt, hat ein Fisch nicht mehr die Muskelkraft zu willkürlicher Fortbewegung. D. C.

13. ***A. Potilizin.*** *Ueber einige Eigenschaften des Natriumperchlorats und über übersättigte Lösungen* (Chem. Centr.-Bl. 61, Bd. 1. p. 570—571. 1890). — Wie Lithiumchlorat und -chlorit leicht übersättigte Lösungen liefert, so ist dies bei Natriumperchlorat in noch weiterem Maasse der Fall. Es krystallisirt bei Zimmertemperatur in speerförmigen Täfelchen, wie es scheint verkürzten rhombischen Prismen, als $NaClO_4 . H_2O$; über 50° hingegen in Form von langen rechtwinkeligen Prismen als wasserfreies Salz. Auch in der übersättigten Lösung sind beide Salze enthalten, und scheidet sich daraus das wasserfreie Salz ab, sobald eine bestimmte Concentration erreicht

1) Vergl. Liebreich's 3. Abhandl. über den todten Raum bei chemischen Reactionen. Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 83. 1891.

Digitized by Google

ist. Ein Krystall des wasserfreien Salzes wurde so lange in Wasser gehalten, bis sich ein Theil davon gelöst hat, und der angeätzte Krystall dann noch nass in eine übersättigte Lösung gebracht; die Lösung erstarrte ebenso, wie durch das Hineinbringen eines wasserhaltigen Krystalles. Potilizin entwickelt folgende Ansichten. Vergleicht man untereinander die Körper, welche übersättigte Lösungen zu liefern im Stande sind, so ergibt sich bei aller Verschiedenheit ihrer chemischen Zusammensetzung die Uebereinstimmung in einer Eigenschaft: dass nämlich alle diese Körper beim Lösen verschiedene Umbildungen erfahren, so zwar, dass zwei oder mehrere Körper entstehen, die verschiedene Krystallationsverhältnisse zeigen. Die Verschiedenheit der Krystallform ist durch isomere Umwandlungen oder durch Aufnahme grösserer oder geringerer Wassermengen bedingt. Uebersättigte Lösungen wasserhaltiger Salze enthalten unzweifelhaft das Salz in Form verschiedener Hydrate und auch als wasserfreies Salz. Darauf deutet die Eigenschaft der übersättigten Lösungen, ausser dem normalen auch Hydrate mit wenig Wasser oder wasserfreies Salz abzuscheiden, aus freien Stücken sowohl als beim Hineinbringen eines niederen Hydrates. Der Grad der Uebersättigungen ist auf die gelösten Salze von ähnlichem Einflusse wie das Erhitzen. So gibt Nickelsulfat bei 15—20° rhombische Krystalle mit $7H_2O$; bei 30—40° quadratische mit $6H_2O$; gegen 50—70° monoklinische mit ebenfalls $6H_2O$. Die Reihenfolge der Formen, wie sie sich aus übersättigten Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Masse ihrer Beständigkeit ausscheiden, ist nach Lecoqu: $NiSO_4.H_2O$ monoklin, $NiSO_4.6H_2O$ monoklin; $NiSO_4.6H_2O$ quadratisch; $NiSO_4.7H_2O$ rhombisch. Wollte man nicht alle diese Hydrate als in der Lösung fertig gebildet vorkommend annehmen, so wäre nicht zu erklären, warum nicht jedes derselben bei jedem beliebigen Uebersättigungsgrade herauskrystallisirt. Andere Beispiele, auch von nicht salzartigen Körpern vgl. im Originale.

E. W.

14. ***A. Étard.*** *Ueber die Färbung der Lösungen von Cobaltsalzen und über den Zustand der Salze in Lösungen* (C. R. **113**, p. 699—701. 1891). — Der Verf. hat die Löslichkeiten des Cobaltchlorides und Cobaltjodides bei verschiedenen

Temperaturen untersucht und dabei folgende Werthe gefunden, berechnet auf die wasserfreien Salze.

Cobaltjodid	— 22	— 8	— 2	+ 9	14	25	34	46	60	82
	52,4	56,7	58,7	61,4	61,6	66,4	73,0	79,0	79,2	80,7
	111	156								
	80,9	83,1								
Cobaltchlorid	— 22	— 4	+ 7	11	12	25	34	41	45	49
	24,7	28,0	31,2	31,3	32,5	34,4	37,5	39,8	41,7	44,7
	56	78	94	96	112					
	48,4	48,8	50,5	51,2	52,3					

Trägt man die Zahlen graphisch auf, so sieht man, dass bei dem Jodid die Löslichkeit langsam von — 20 bis + 25° wächst, dann schnell steigt, um hierauf wieder langsam anzusteigen. Den drei Theilen der Curve entsprechen granatrothe, olivenfarbene, grüne Lösungen. Beim Cobaltchlorid steigt die Löslichkeit langsam bis 40°, dann schnell bis 50° und dann wieder langsam. Die Farben sind resp. rosa, violett, blau.

Der Verf. hat ferner folgende Salze erhalten: Cobaltjodid krystallisirt zwischen — 22° und + 20° als granatrothes CoJ_2 $6\,H_2O$, oberhalb von 31° erhielt man $CoJ_2\,4\,H_2O$ in grünen Lamellen. Die grüne Farbe der Lösung bleibt bis 320°, der Verf. meint, wenn man noch weiter erhitzen könnte, würde man eine blaue Lösung erhalten.

Zwischen — 22° und + 25° soll bei den Chloridlösungen das Salz $CoCl_2\,6\,H_2O$, oberhalb 50 bis 300° $CoCl_2\,2\,H_2O$ vorhanden sein.

Die Färbungen können nicht von freier Säure oder sauren Salzen herrühren, da sie auch bei einem Ueberschuss von Calcium- resp. Cobaltcarbonat auftreten. E. W.

15. ***M. Pupin.*** *Der osmotische Druck und seine Beziehung zur freien Energie* (Inaug. Diss. 42 pp. Berlin, Druck von Schade, 1891). — Die Arbeit enthält in den ersten Abschnitten eine Zusammenstellung der Gleichungen, durch welche Hr. v. Helmholtz den Begriff und die Bedeutung der freien und gebundenen Energie eines thermodynamischen Systems abgeleitet hat. Bezeichnet F die freie Energie einer Salzlösung von gegebener Concentration h, so ist F eine Function der absoluten Temperatur ϑ und eines beliebigen zweiten Parameters, als

welchen der Verf. den durch die Concentration $h = w/s$ bestimmten Wassergehalt w wählt. Dann ist $-\partial F/\partial w$ die Abnahme der freien Energie der Salzlösung, wenn ihr die Gewichtseinheit Wasser entzogen wird, also gleich derjenigen äusseren Arbeit, welche verrichtet werden muss, um bei constantem ϑ die Gewichtseinheit Wasser der Lösung auf reversiblem Wege zu entziehen. Bezeichnet ebenso φ die freie Energie der Gewichtseinheit reinen Wassers bei derselben Temperatur, so ist $(-\partial F/\partial w + \varphi)$ die äussere Arbeit, welche bei der isotherm reversiblen Ueberführung der Gewichtseinheit Wassers von der Salzlösung zu reinem Wasser geleistet wird. Diese lässt sich, wenn p_1 und p_2 die Spannung des gesättigten Wasserdampfes bei ϑ über reinem Wasser und der Salzlösung, v_1 und v_2 die specifischen Volumina des flüssigen Wassers, v_h das specifische Volumen des Dampfes über einer Lösung von der Concentration h bezeichnet, ausdrücken durch die Gleichung:

$$-\frac{\partial F}{\partial w} + \varphi = \int_h^\infty v_h \cdot \frac{\partial p}{\partial h} \cdot dh - p_1 v_1 + p_2 v_2 .$$

In dieser Gleichung können die beiden letzten Terme vernachlässigt werden; nimmt man ferner das Boyle-Gay-Lussac'sche Gesetz für den Dampf als gültig an, also $p_2 . v_h = R\vartheta$, so wird

$$-\frac{\partial F}{\partial w} + \varphi = R\vartheta \ln \frac{p_1}{p_2}$$

und da nach den Grundgleichungen der Theorie der freien Energie, die bei der Ueberführung gleichzeitig zuzuführende Wärme

$$\frac{dQ}{dw} = \vartheta \cdot \frac{\partial}{\partial \vartheta}\left(\frac{\partial F}{\partial w} - \varphi\right) - \left(\frac{\partial F}{\partial w} - \varphi\right)$$

ist, folgt sofort die Kirchhoff-Helmholtz'sche Gleichung für die Verdünnungswärme

$$\frac{dQ}{dw} = R\vartheta^2 \cdot \frac{\partial}{\partial \vartheta} \ln \frac{p_2}{p_1} .$$

Für Lösungen solcher Verdünnung, dass bei weiterem Zusatz keine Wärmetönung mehr auftritt, folgt

$$\vartheta \frac{\partial}{\partial \vartheta}\left(\frac{\partial F}{\partial w} - \varphi\right) = \left(\frac{\partial F}{\partial w} - \varphi\right) = C . \vartheta ,$$

wo C eine Function von h der Concentration, also $C = \psi(h)$ ist.

Die Gleichung $\partial F/\partial w - q = \psi(h) . \vartheta$ ist ganz analog der Gleichung, welche das Verhalten der Gase darstellt und welche in der Form $p = f(v) . \vartheta$ geschrieben werden kann.

Bei Gasen ist durch das Boyle'sche Gesetz $f(v)$ bekannt. Für Lösungen kann die Function $\psi(h)$ nur durch Erfahrung ermittelt werden.

Der Verf. führt nun einen der isothermen Kreisprocesse aus, den van't Hoff bei der Ableitung der Gesetze des osmotischen Druckes benutzt: Man denkt sich in einer Zelle mit halbdurchlässiger Membran eine Salzlösung unter einem Drucke P, der die Diffusion von reinem Lösungsmittel, welches die Zelle aussen umgibt, zur Lösung gerade aufhebt. Man drücke die Gewichtseinheit Lösungsmittel vom specifischen Volumen v_1 unter Anwendung dieses Druckes P durch die Membran von der Lösung zum reinen Lösungsmittel und führe dieselbe Menge Lösungsmittel durch den Verdampfungsprocess wieder zur Lösung zurück, so ergibt die Berechnung der Arbeiten der einzelnen Operationen die Gleichung

$$\pi = (P - p_1)v_1 = -\frac{\partial F}{\partial w} + q,$$

worin p_1 die Dampfspannung des Lösungsmittels ist. D. h. das, wie es der Verf. bezeichnet, Pfeffer'sche Aequivalent, ist für die Gewichtseinheit des Lösungsmittels gleich der äusseren Arbeit, welche bei isotherm reversibler Ueberführung derselben Menge von reinem Lösungsmittel zur Lösung geleistet wird.

Leider benutzt der Verf. dieses Resultat nicht weiter in der Weise, dass er diese Arbeit direct berechnet aus den Dampfspannungen von Lösung und Lösungsmitel, er wäre sonst zu einer strengen Ableitung der Gesetze des osmotischen Druckes aus den Dampfspannungsgesetzen gekommen. Er führt die Grösse π in die Gleichung der Verdünnungswärme ein und erhält:

$$\frac{dQ}{dw} = -\vartheta . \frac{d\pi}{d\vartheta} + \pi$$

und macht darauf aufmerksam, dass man π aus der Differenz der Verdampfungswärmen von Lösung und Lösungsmittel wird berechnen können.

Nach Pfeffer's Beobachtungen ist bei sehr verdünnten

Lösungen die osmotische Arbeit π dem Salzgehalt und der absoluten Temperatur proportional, also

$$\pi = \alpha . \frac{s}{w} . \vartheta ,$$

somit die vorher eingeführte Function $\psi(h) = -\alpha . s/w$. Benutzt man diese Gleichung, so zeigt sich, dass man einen Ausdruck für die Entropie einer Salzlösung ableiten kann, der mit dem von Planck (Wied. Ann. **32**, p. 462) erhaltenen übereinstimmt. Ein Abschnitt der in Rede stehenden Arbeit ist der Berechnung der E.M.K. gewidmet, welche zwischen unpolarisirbaren Electroden, die in ungleich concentrirte Lösungen tauchen, wirksam sind. Die Theorie von v. Helmholtz gibt

$$A_1 - A_0 = q \int_0^1 hv . \frac{\partial \rho}{\partial h} . dh ,$$

woraus für sehr verdünnte Lösungen

$$A_1 - A_0 = q . \vartheta \lg \frac{s_1}{s_0}$$

folgt. q ist die Menge Salz, welche in der Zeit 1 vom Strom 1 gelöst wird.

In diesem Ausdruck findet der Verf. einen Widerspruch mit der Theorie von Nernst, da diese nach Ansicht von Pupin noch im Ausdruck für die E.M.K. einen von der Temperatur unabhängigen Factor enthält. Hierin befindet sich der Verf. in einem Irrthum, den Hr. Nernst in seinem kritischen Referat der Arbeit Pupins (Ztschr. f. phys. Chem. 4, p. 590. 1889) wohl mit Recht bekämpft.

Den Schluss der Arbeit Pupins bildet eine Reihe von Einwendungen gegen die „Gastheorie“ der Lösungen und die damit zusammenhängende Dissociationstheorie von Arrhenius. Er wirft die Frage auf, wie es überhaupt möglich wäre, dass eine 49 proc. wässerige $CaCl_2$-Lösung, welche einen osmotischen Druck von etwa 53 Atmosphären ausübt, in einem dünnwandigen Glasgefäss aufbewahrt werden kann, wenn dieser Druck ein Gasdruck kinetischer Natur ist, herrührend von den Stössen der gasförmigen Salzmolecüle gegen die Wandungen. Um diesem Einwande zu begegnen, setzt Hr. Bredig (Ztschr. f. phys. Chem. 4, p. 444. 1889) mit umständlichem mathematischen Apparate ausgehend von der Zustandsgleichung von van der

Waals auseinander, wie er sich „das Zustandekommen des gasähnlichen Zustandes vorstellt“. Diese Vorstellungen von Hrn. Bredig können aber nicht zur Klärung jener Frage beitragen; vielmehr ist nur im Auge zu behalten, dass man von einem osmotischen Druck in einer Lösung schlechthin überhaupt nicht reden kann, sondern nur von einem solchen zweier Flüssigkeiten gegeneinander. Damit ist Pupin's Einwand gegenstandslos; er war veranlasst durch die Anschauungen vom „Gaszustande“ gelöster Körper. C. D.

16. *G. Tammann. Zur Messung osmotischer Drucke* (Zeitschr. f. physikal, Chem. 9, p. 97—108. 1892). — Verf. glaubte, dass die Nichtübereinstimmung der von Pfeffer in seinen osmotischen Untersuchungen mitgetheilten Drucke leitender Substanzen mit den nach Arrhenius berechneten bedingt sei durch die Permeabilität der Ferrocyankupfermembran für jene Salze. Er stellte demgemäss Messungen über diese Permeabilität an und fand seine Vermuthung bestätigt.

Weiter werden Erfahrungen über zwei verschiedene Modificationen von Ferrocyankupfermembranen mitgetheilt. Die von Pfeffer benutzten durchsichtigen halten nicht mehr als 1 mm Quecksilberdruck aus, ohne sich beständig zu dehnen. In undurchsichtiger für Wasser sehr viel weniger durchlässiger, aber auch nicht beliebig dehnbarer Modification erhält man die Häutchen bei Zusatz von Sulfaten oder Anwendung concentrirterer Lösungen.

Membranen der resistenten Art setzt die Methode voraus, nach der Verf. dann den osmotischen Druck von bespielsweise Rohrzucker in Kupfersulfatlösung bestimmt.

Ein Gefäss aus unglasirtem Thon mit aufgeschmolzener glasirter Steingutkappe (eine Chamberland-Pasteurkerze) läuft oben in ein horizontal umgebogenes capillares Scalenrohr aus. Der unglasirte Theil der Wandungen ist Träger einer Membran, welche undurchdringlich ist für die Salztheilchen der innen und aussen befindlichen Lösungen. Bei den in Rede stehenden Versuchen mit der Ferrocyankupfermembran enthielt das Thongefäss Ferrocyancaliumlösung und war von Kupfervitriollösung umgeben, der dann Zucker zugesetzt wurde.

Durch eine Quecksilbersäule von variabeler Höhe konnte der hydrostatische Druck der äusseren Flüssigkeit so regulirt werden, dass bald Wasser von Aussen nach Innen, bald Wasser von Innen nach Aussen durch die Thonzelle trat. Notirt wurde die dem Drucke $\mathfrak{P}$ entsprechende Verschiebung Δv des Fadens im Scalenrohre während einer Minute, nachdem die bei Druckänderungen momentan eintretenden Dehnungen der Membran abgelaufen waren. Auch wegen der Temperaturschwankungen mussten Correctionen angebracht werden, ehe man aus diesen Daten den Druck $P - P_1$ interpoliren konnte, welcher dem osmotischen Gleichgewichte des Systemes entsprach. Es sei ein Versuchsbeispiel hergesetzt:

6ter Tag nach Fertigstellung der Zelle.
0,91 moleculare Kupfersulfatlösung umgibt die Zelle.

Temperatur-Correctionen	Volumenänderung	$\mathfrak{P}$	$\frac{\mathfrak{P}}{\Delta v}$	$P-P_1$		p	$p_{cor.}$
+ 0,03	— 0,60	85	50	112	115	wegen Aenderung des osm. Druckes in der Zelle.	
	+ 0,38	133					
+ 0,03	— 0,58	93	40	117			
	+ 0,27	127					
Zu 1 l Kupfersulfatlösung wurden 0,00355 Grammmolecüle Rohrzucker gefügt.							
+ 0,13	+ 0,50	260	60	238	239	124	123
	— 1,24	157					
+ 0,13	+ 0,07	237	65	241			
	— 0,49	194					

ebenso des Verf.

Zusammenstellung der Messungen.

Grammmolecüle Rohrzucker	Beobachteter osmot. Druck	Berechneter osmot. Druck	$\frac{p \text{ beobachtet}}{p \text{ berechnet}}$
0,00355	123	58	2,12
0,00991	271	171	1,58
0,01616	391	279	1,40
0,02162	502	372	1,35
0,03976	889	684	1,30

p ist die osmotische Druckdifferenz für reine Kupfervitriollösung und ebendieselbe Lösung mit Zusatz von Rohrzucker.

Durch den Zuckerzusatz wird die Vertheilung der verschiedenen Molecülsorten in der Lösung in dem Sinne beeinflusst, dass sich die Anzahl der selbsständigen (nicht polymerisirten) Molecüle ein wenig vergrössert, wie auch Gefrierpunkts-

erniedrigungsmessungen bestätigen. Analog wirkte Zusatz von Isobutylalkohol zur Kupfersulfatlösung von 0,91 Grammmolecülen im Liter. D. C.

17. ***L. Sohncke.*** *Die Entdeckung des Eintheilungsprincips der Krystalle durch J. F. C. Hessel. Eine historische Studie* (Ztschr. f. Kryst. 18, p. 486—498. 1890). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass das Verdienst, zuerst die richtige Eintheilung der Krystalle in 32 Klassen aufgestellt zu haben, nirgends dem ersten Entdecker Hessel zugeschrieben wird, welcher seine Arbeit in dem Artikel „Krystall" des Gehler'schen physikalischen Wörterbuches Bd. V, 1830 veröffentlichte. Der Verf. deutet die Methode der Hessel'schen Entwickelung an, ferner gibt er an, wie sich die Bezeichnungen der Klassen in den Arbeiten Hessel's und Gadolin's entsprechen und skizzirt endlich kurz Methoden und Resultate der später ohne Kenntniss von Hessel's System angestellten Untersuchungen desselben Gegenstandes. E. B.

18. ***R. Prendel.*** *Einige Betrachtungen über Polymorphie und Mimesie* (Ztschr. f. Kryst. 18, 449—456. 1890). — Nach Curie muss ein Krystall eine solche Begrenzung annehmen, dass $\Sigma A_i S_i$ ein Minimum wird, wenn A_i die Capillaritätsconstante, S_i die Grösse einer Krystallfläche bedeutet. Ueber die A_i wissen wir nichts. Wären sie einander gleich, so müsste die Gesammtoberfläche (bei gleichem Volumen) ein Minimum sein. Also die Formen, deren relative Oberfläche die kleinsten sind, d. h. diejenigen, welche den Systemen höherer Symmetrie angehören, sollten ceteris paribus die häufigsten sein. Der Verf. findet demgemäss bei einem Vergleiche der dimorphen Körper

„1) dass mit wenigen Ausnahmen in der Natur öfters diejenige Modification derselben vorkommt, welche einen höheren Symmetriegrad besitzt und

2) dass der Dimorphismus im Mineralreiche am meisten unter denjenigen Arten verbreitet ist, bei denen die eine Modification im tesseralen Systeme krystallisirt."

Auch gehen die meisten dimorphen Körper beim Erwärmen oder Ritzen in die stabilere Modification von höherer Symmetrie über.

Digitized by Google

Die Zwillingsbildung und die Mimesie, welche sich daraus ergibt, kann man gleichfalls darauf zurückführen, dass sie grössere Stabilität ermöglichen, indem sich aus den Elementen niederer Symmetrie Formen mit relativ kleinerer Oberfläche und relativ weniger, den zerstörenden Einflüssen besonders ausgesetzten Kanten und Ecken bilden. In Vorgängen solcher Art sieht der Verf. eine Art passiven Kampfes um das Dasein. E. B.

19. ***O. Lehmann.*** *Ueber die Definition des Begriffes „krystall"* (Ztschr. f. Kryst. **18**, p. 455—463. 1890). — Im Anschluss an seine Untersuchungen über die von ihm als „flüssige" Krystalle bezeichneten Sustanzen bespricht der Verf. allgemein die Definition des Begriffes „Krystall". Die Definition von Sohncke, nach der ein Krystall aufzufassen wäre als „ein homogener fester Körper, dessen geometrisches und physikalisches Gesammtverhalten nach den verschiedenen in ihm gezogenen Richtungen im Allgemeinen verschieden ist" oder kürzer als ein homogener anisotroper fester Körper müsste mit Rücksicht darauf, dass der Körper unter dem Einfluss eines äusseren Zwanges aufhören kann homogen zu sein, während er doch wohl noch als Krystall zu bezeichnen ist, ergänzt werden. Doch genügt auch die Zusatzbedingung „bei Abwesenheit eines äusseren Zwanges" nicht um die Definition ganz richtig zu stellen, denn bei bleibenden Deformationen büsst ein Krystall seine Homogenität ein, während er andere Eigenschaften bewahrt, die ihn als Krystall charakterisiren. Der Verf. definirt daher: „Krystall ist jeder chemisch homogene Körper, welcher bei Abwesenheit eines durch äussere oder innere Spannungen hervorgerufenen Zwanges anisotrop ist. Derselbe hat die Eigenschaft, in übersättigter Lösung zu wachsen". Natürlich müsste man, dieser Definition entsprechend, auch die Vorstellungen über Krystallstructur, die man bisher hegte, fallen lassen. „Nicht die regelmässige Anordnung der Molecüle zu einem regelmässigen Punktsysteme ist das Wesentliche des Krystalles, sondern die Anisotropie der Molecüle selbst, welche indirect erst den regelmässigen Aufbau des Körpers zur Folge hat." Man kommt so zu Anschauungen, welche der Verf. auf anderem Wege in seinem Buche über Molecularphysik gewann und welche in den Sätzen gipfeln:

„Kein chemisch einheitlicher Stoff krystallisirt (wenn überhaupt) in mehr als einer Krystallform.

Kein chemisch einheitlicher Stoff besitzt (abgesehen von stetigen Aenderungen) mehr als einen Aggregatzustand". E. B.

---

20. ***A. Fock.*** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen. IX. Reihe* (Ztschr. f. Kryst. **18**, p. 599—610. 1891). — Die Arbeit enthält krystallographische und optische Angaben für die folgenden Körper: 1) Vanadinwolframsaures Kalium, 2) Vanadinwolframsaures Natrium, 3) Vanadinwolframsaures Baryum, 4) Hyoscyamin, 5) Atropin, 6) Oxalendiazoximdiäthenyl, 7) Phtalimidopropylmalonester, 8) Verbindung $C_{12}N_6H_7O_{10} + C_6H_6$, 9) p-Anilido-m-nitrobenzoësäureäthyläther, 10) o-Nitrodiphenylamin, 11) c-Acetylmethylpyrrol, 12) Acetyl-c-diäthylpyrrol, 13) c-Acetyl-c-triäthylpyrrol, 14) Aethylpyrrylcinnamylketon, 15) Diäthylpiperidinpikrat, 16) Salzsaures Isobenzaldoxim, 17) Allozimmtsäure. Von den krystallographischen Beziehungen dieser Substanzen ist nur die des o-Nitrodiphenylamins zu dem früher gemessenen o-Nitrodiphenyl hervorgehoben. Die Axenverhältnisse der rhombischen Krystalle sind bezw.:

$$a : b : c = 0{,}9356 : 1 : 0{,}6709$$

und

$$a : b : c = 0{,}9241 : 1 : 0{,}6728$$

Die Aehnlichkeit lässt sich daraus erklären, dass die Körper einen grossen Molecülcomplex besitzen und sich nur durch die Amidogruppe unterscheiden. E. B.

---

21. ***A. Fock.*** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen. X. Reihe* (Ztschr. f. Kryst. **19**, p. 220—235. 1891). — Das von dem Verf. untersuchte monosymmetrische Trichlorbromaceton scheint isomorph mit dem von Le Royer und Duparc gemessenen Tetrachloraceton zu sein. Es sind die Winkel:

Tetrachloraceton:	Trichlorbromaceton:
(010) : (110) = 76° 36′	76° 34′
(010) : (011) = 74 18	74 15
(110) : (011) = 55 35	54 50

Vermuthlich ist auch das Tetrachloraceton monosymmetrisch und nicht, wie Le Royer und Duparc glaubten, asymmetrisch. Isomorphie besteht auch zwischen dem von dem Verf. unter-

suchten Trichlorbromcyanhydrin und dem durch die genannten Herren gemessenen Tetrachlorcyanhydrin:

	a	: b :	c
Tetrachlorcyanhydrin	0,83004	: 1 :	0,68929
	$\beta = 74° 28'$		
Trichlorbromcyanhydrian	0,8268	: 1 :	0,7062
	$\beta = 75° 58'$.		

Der erstere dieser Körper, das Nitril der Tetrachloroxyisobuttersäure kann in krystallographischer Beziehung zu der Säure selbst gebracht werden; diese Beziehung scheint aber nicht so sicher zu sein, als diejenige zwischen der Säure und den folgenden Amiden:

	a	: b :	c
Tetrachloroxyisobuttersäure	0,6116	: 1 :	0,8115
	$\beta = 88° 11'$		
Tetrachloroxyisobuttersäureamid	0,5458	: 1 :	0,8136
	$\beta = 73° 27'$		
Trichlorbromoxyisobuttersäureamid	0,5398	: 1 :	0,8104
	$\beta = 74° 21'$		
Trichlorjodoxyisobuttersäureamid	0,5593	: 1 :	0,8137
	$\beta = 75° 28'$		

Die übrigen untersuchten Verbindungen lassen noch keinen Zusammenhang mit anderen erkennen. E. B.

---

22. ***A. Fock.*** *Ueber die Krystallform des tetra- und des pentathionsauren Kaliums* (Ztschr. f. Kryst. **19**, p. 236—240. 1891). — Von den Unterabtheilungen des monosymmetrischen Systems, welche sich theoretisch ergehen, war die eine, die durch das Fehlen der zweizähligen Symmetrieaxe charakterisirt ist, durch keine hekannten Krystalle vertreten. Nach den Beohachtungen des Verf. gehört das tetrathionsaure Kalium hierher. E. B.

---

23. ***A. Fock.*** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen. XI. Reihe* (Ztschr. f. Kryst. **19**, p. 452—464. 1891). — Krystallographisch-optische Daten für 17 Körper. Keine theoretischen Schlüsse. E. B.

---

24. ***O. Lehmann.*** *Einige Fälle von Allotropie* (Ztschr. f. Kryst. **18**, p. 464—467. 1890). — Den vielen Beispielen für Enantiotropie (physikalische Polymerie) und Monotropie (physikalische Metamerie), welche der Verf. schon behandelt hat, werden folgende neue hinzugefügt:

m-Nitro-p-Acettoluid, Azoxyphenetol, Azoxyanisol, Aethylmethylazoxyanisol, Oxychinolin, Tropidingoldsalz, Binitrobenzol, Dichlorbenzol. E. B.

Akustik.

25. ***A. Righi.*** *Ueber einen neuen Apparat für die Interferenz der Schallwellen* (Mem. di Bologna (5) 2, p. 261—269. 1892). — Ein quadratisches Stück von leinwandähnlichem Baumwollstoff oder besser von Kautschuk von etwa 1 m Seitenlänge ist mit schwacher, aber gleichförmiger Spannung horizontal auf einem Rahmen befestigt. An zwei der Mitte nahen Stellen wird dasselbe von je einer Zinke von zwei electrischen Stimmgabeln berührt, welche unterhalb des Tuches angebracht sind und welche mindestens 256 ganze Schwingungen pro Secunde machen. Längs ihres Umfanges wird die Leinwand, ebenfalls von der untern Seite, von Wattekissen berührt, um die Reflexion der von den Stimmgabeln erzeugten Transversalschwingungen zu verhindern. Auf das Tuch wird Marmorpulver gestreut.

Mit zwei Stimmgabeln von gleicher Schwingungszahl bilden sich feste Sandfiguren von der bekannten Hyperbelform mit den Brennpunkten in den Erschütterungscentren (Wellenlänge ca. 5 cm, Fortpflanzungsgeschwindigkeit 12,8 m). Mit einer Stimmgabel allein erhält man dieselben Linien, wenn man die Wellen an einer gegen das Tuch gedrückten Holzleiste reflectiren lässt. Mit einer Stimmgabel erhält man ferner leicht Interferenzcurven durch Reflexion der Wellen an einem kreisförmigen oder elliptischen Rahmen. Bringt man unter dem Tuche einen eisernen elliptischen Rahmen an, so erhält man, wenn die Stimmgabeln sich in den Brennpunkten befinden, ein System confocaler Ellipsen und Hyperbeln.

Zur Sicherung der Gleichheit der Schwingungszahl der beiden Stimmgabeln ist es vortheilhaft, dieselben mit der Batterie zu einem einzigen Stromkreis zu verbinden.

Noch schöner gestaltet sich der Versuch, wenn die beiden Stimmgabeln Schwebungen erzeugen. Finden letztere langsam

statt, so sieht man einfach die Sandhyperbeln von der Stimmgabel mit höherem Ton zu der mit tieferem wandern. Erreicht die Zahl der Stösse wenigstens 4 oder 5 pro Secunde, so beginnt der Sand zu tanzen, während die Schwingungsbäuche noch sichtbar bleiben und über das Tuch wandern — ein besonders glänzender Versuch. Verwendet man unter diesen Umständen den elliptischen Rahmen, so verharren die elliptischen Sandfiguren unbeweglich, während die Hyperbeln wandern.

Die electrischen Stimmgabeln sind derart construirt, dass sich jede König'sche Stimmgabel ohne weiteres dazu verwenden lässt; auch kann man in demselben Apparat eine Stimmgabel leicht durch eine andere ersetzen. Die zwischen den Zinken der Stimmgabel angebrachte Drahtrolle sitzt auf einem metallenen Rahmen, welcher längs einer durch seine Axe gehenden Ebene aufgeschlitzt ist und einen Kern von Eisendrähten aufnimmt. Ein Condensator, nach Art desjenigen der Inductionsapparate, ist in der Basis der Apparate angebracht und seine Armaturen stehen mit den Platincontacten des Unterbrechers in Verbindung. Auf solche Weise sind die Funken, welche sonst die Contacte bald zerstören, sehr vermindert. Mit drei Chromsäureelementen kann man auf solche Weise eine Stimmgabel von 256 ganzen Schwingungen in Oscillationen von über 1 mm Aplitude versetzen. B. D.

Wärmelehre.

26. ***E. Mathias.*** *Bemerkungen zum Satze der correspondirenden Zustände* (Journ. de Phys. Bd. 1, Serie III. p. 53—73. 1892). — Die Dichte δ gesättigter Dämpfe von Kohlensäure, schwefeliger Säure, Aethylen, Aether und Salzsäure lässt sich hinreichend genau durch die Formel $A(1 - m - 1{,}124\sqrt{1-m} + 0{,}579^2)$ darstellen. Dabei ist m die in Einheiten des kritischen Werthes ausgedrückte Temperatur; der obigen Stoffreihe entsprechend hat A die Werthe 1,295, 1,169, 0,54645, 0,690. 1,2131. In Uebereinstimmung mit dem Gesetze der correspondirenden Zustände sind diese Zahlen mit den kritischen Dichten proportional.

Von Flüssigkeitsdichten kennt man nach Versuchen von Cailletet und Mathias, sowie von Blümcke jene der Kohlensäure im Intervalle von -34° bis 30°. Dieselben lassen sich durch die Formel $1{,}064\,(m - 0{,}569 + 1{,}655\sqrt{1-m})$ ausdrücken. Substituirt man statt 1,064 den Factor 1,2312, so kann man mit der so modificirten Formel die Dichten der schwefeligen Säure im Intervalle von 90° bis 156° (kritische Temperatur) darstellen. Die zwei Factoren 1,064 resp. 1,2312 sind wieder conform mit dem obigen Gesetze, mit den kritischen Dichten proportional. Noch besser erkennt man seine Gültigkeit, wenn man die Benützung des unsicher bekannten Werthes der kritischen Dichte in der Weise umgeht, dass man für einen Stoff als Dichteeinheit diejenige Flüssigkeitsdichte wählt, welche zu einer Temperatur gehört, die mit der Temperatur von 20° bei der flüssigen Kohlensäure correspondirt. In dieser Weise werden die Dichtezahlen für flüssige Kohlensäure und schwefelige Säure und flüssigen Sauerstoff bei correspondirenden Temperaturen fast genau gleich. Da die kritische Dichte für schweflige Säure genauer bekannt ist, so kann man unter Benützung der Dichteangaben des flüssigen Sauerstoffs die kritische Dichte des Sauerstoffs berechnen.

Dieselbe beträgt 0,4 gegenüber dem von Wróblewski angegebenen Werthe 0,6, von dem Verf. mit Grund anzunehmen meint, dass derselbe zu hoch sei. Weitere Vergleiche der sich auf Stickstoff und Ammoniak beziehenden Zahlen bestätigen das Gesetz der correspondirenden Zustände, dagegen zeigen die von Ansdell an Salzsäure und von Avenarius an Aether angestellten Messungen bedeutende Abweichungen. Verf. erwartet von genaueren Messungen eine Bestätigung seines Gesetzes. Kčk.

---

27. ***F. Richarz.*** *Zur kinetischen Theorie mehratomiger Gase* (Verh. d. phys. Ges. z. Berlin **10**, p. 73—79. Verh. d. niederrh. westphäl. Ges. 1891). — Die Abhandlung erscheint in extenso in den Annalen. E. W.

---

28. ***E. Heilborn.*** *Bemerkung über den kritischen Coefficienten* (Arch. d. Genève. (3) **26**, p. 9—12. 1891). — In der von Guye aufgestellten Relation, dass k das Verhältniss

der absoluten kritischen Temperatur zum kritischen Drucke der Molecularrefraction $(n^2 - 1)/(n^2 - 2) \cdot M/d$ (Theorie von Lorentz u. s. w.) proportional ist, ergab sich der Proportionalitätsfactor im Mittel als 1,8. Verf. zeigt nun, dass dieser Werth auch a priori abgeleitet werden kann. Je nachdem man das Zusatzvolumen b der van der Waals'schen Gleichung $= 4(n^2 - 1)/(n^2 - 2)$ oder $= 4V2(n^2 - 1)/(n^2 - 2)$ setzt, erhält man für in Rede stehenden Proportionalitätsfactor die Zahl 1,3 oder 1,806. Der O. E. Meyer'sche Coefficient $4V2$ stimme also auch hier weit besser mit der Erfahrung als der von van der Waals. D. C.

29. ***E. Heilborn.*** *Ueber den kritischen Coefficienten von Gemischen* (Arch. de Genève (3) 26, p. 127—133. 1891). — Der Verf. legt zunächst dar, dass die Guye'sche Formel

$$k' = \frac{n_1 k_1 + n_2 k_2 + n_3 k_3 + \ldots}{n_1 + n_2 + n_3 + \ldots}$$

zur Berechnung des kritischen Coefficienten (= kritische Temperatur/kritischen Druck) k' eines Gemisches aus den kritischen Coefficienten $k_1\ k_2 \ldots k_3$ der Componenten und ihren Molecülzahlen $n_1\ n_2 \ldots n_3$ auch abgeleitet werden kann als Folge der Van der Waals'schen Theorie. Weiter wird gezeigt, dass Pawlewski's empirische Relation für die kritische Temperatur ϑ' (in Celsiusgraden)

$$273 + \vartheta' = \frac{n_1 (273 + \vartheta_1) + n_2 (273 + \vartheta_2)}{n_1 + n_2}$$

mit dem Guye'schen Satze nur verträglich ist, wenn die Beziehung besteht

$$\frac{n_1 k_1}{n_2 k_2} = \frac{\pi' - \pi_2}{\pi_1 - \pi'},$$

wo die π die kritischen Drucke bedeuten. Die Versuche Olszewski's und die Wroblewski's über den kritischen Coefficienten der Luft zeigen, dass diese Gleichung für atmosphärische Luft jedenfalls nicht gültig ist. Weiter ergeben die Andrews'schen Messungen mit Kohlensäurestickstoffgemischen von der Pawlewski'schen Formel recht abweichende kritische Temperaturen. Endlich führt der Verf. die Beobachtungen

von Cailletet und Hautefeuille an, wonach die kritische Temperatur eines Gemenges auch ausserhalb der kritischen Temperatur seiner Bestandtheile liegen kann, wieder in Widerspruch mit der Pawlewski'schen Formel. Nur in gewissen Fällen könne diese Formel brauchbare Näherungswerthe geben: bei homologen Reihen organischer Substanzen nnd überhaupt bei Körpern verwandter Constitution. D. C.

---

30. ***G. C. Schmidt.*** *Ueber die kritischen Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen* (Lieb. Ann. d. Chem. **266**, p. 266—292. 1891). — Die von Pawlewski für die kritische Temperatur ϑ_m einer Mischung zweier Füssigkeiten mit den kritischen Temperaturen ϑ_1 und ϑ_2 im Verhältnisse $n : 100-n$ anfgestellte Formel

$$\vartheta = \frac{n\,\vartheta_1 + (100 - n)\,\vartheta_2}{100}$$

hat durch die bisher angestellten Experimentaluntersuchungen entschieden keine Bestätigung gefunden. Aber bei der kleinen Zahl der geprüften Körper hatte man keine Sicherheit, ob nicht Umlagerung und Polymerisation der Atome stattgefunden. Verf. zieht darum Mischungen von Flüssigkeiten in den Bereich seiner Messungen, welche die grössten Verschiedenheiten in Bezug auf alle ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften zeigen.

Bis zu etwa 260° hinauf konnte statt der Galitzine'schen Versuchsanordnung (Wied. Ann. **41**, p. 620. 1890) folgendes einfachere Verfahren angewandt werden. Ein Becherglas dessen Höhe 250 mm und dessen Durchmesser ca. 60 mm betrug, war zur Hälfte mit Paraffin gefüllt. Ein kleines Röhrchen, welches die zu untersuchende Flüssigkeit enthielt, wurde an einem in $^1/_5$ Grade getheilten Thermometer befestigt und so in das Paraffinbad gehängt, dass es vollständig von Paraffin umgeben war. Notirt wurde sowohl die Temperatur bei der die Flüssigkeit vollständig verschwand, als auch die Temperatur im Moment des Wiedererscheinens des Meniscus.

Verf. stellt die Resultate seiner Experimente in folgenden Tabellen zusammen:

Procentgehalt		Kritische Temperatur		Differenz
Methylalkohol	Aethylalkohol	Beobachtet	Nach Pawl. ber.	
0	100	193,5	—	—
22,83	77,17	200,4	204,5	— 4,1
45,67	54,33	212,1	215,7	— 3,6
52,97	47,03	216,2	219,1	— 2,9
100	0	241,9	—	—
Propylalkohol	Aether			
100	0	270,5	—	—
35,16	64,84	224,5	220,6	+ 3,9
33,79	66,21	221,2	219,6	+ 1,6
19,55	80,45	211,3	208,6	+ 2,7
16,37	83,63	203,9	206,1	— 2,2
0	100,0	193,5	—	—
Benzol	Aether			
100	0	296,4	—	—
47,26	52,74	242,3	242,1	+ 0,2
36,04	63,96	231,4	230,6	+ 0,8
28,36	71,64	224,5	223,7	+ 0,8
14,23	85,77	209,9	208,1	+ 1,8
0	100,0	193,5	—	—
Aethylamin	Benzol			
100,0	0	185,2	—	—
32,42	67,58	258,3	260,3	— 2,0
0	100,0	296,4	—	—
Diäthylamin	Benzol			
100,0	0	223,0	—	—
73,19	26,81	241;8	242,6	— 0,8
26,26	73,74	277,4	276,4	+ 1,0
0	100	296,4	—	—
Diäthylamin	Aether			
100	0	222,9	—	—
46,44	53,56	208,9	207,3	+ 1,6
30,49	69,51	203,7	202,7	+ 1,0
16,57	83,43	200,2	198,6	+ 1,6
10,03	89,97	196,9	196,7	+ 0,2
0	100,0	193,8	—	—
Diäthylamin	Isopentan			
100	0	222,9	—	—
65,99	34,01	212,5	212,7	— 0,2
35,12	64,88	204,5	203,5	— 1,0
0	100	193,0	—	—
Propionsäure	Aether			
100	0	337,6	—	—
24,74	75,26	231,9	229,4	— 2,5
0	100	193,8	—	—

Procentgehalt		Kritische Temperatur		Differenz
Essigsäure-methylester	Aether	Beobachtet	Berechnet	
100	0	235,8	—	—
58,96	41,04	217,2	218,4	— 1,2
51,19	48,81	211,9	215,1	— 3,2
21,09	78,91	201,9	202,4	— 0,5
13,61	86,39	198,4	199,3	— 0,9
0	100	193,5	—	—

Er weist darauf hin, dass die Differenzen zwischen den beobachteten und den nach der Pawlewski'schen Formel berechneten Werthen nicht gross, nämlich in maximo 3,9° C. sind. Bei den hohen Temperaturen, denen die Flüssigkeiten ausgesetzt werden müssen, werde wohl stets eine, wenn auch geringe Zersetzung eintreten. Demgemäss war auch zu erwarten, dass die beobachteten kritischen Temperaturen entweder stets höher oder stets tiefer als die berechneten liegen würden. D. C.

---

31. ***G. Melander.*** ***Studien über die Ausdehnung des Wasserstoffes bei Drucken kleiner als eine Atmosphäre*** (Act. soc. Fennicae, Helsingfors **19**, No. 7, pp. 40. 1891). — Die Arbeit ist eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf. über die Ausdehnung von Luft und Kohlensäure bei kleinen Drucken. Ueber Apparat und Methode kann darum auf das Referat Beibl. **14**, p. 1191. 1890 verwiesen werden. Besondere Sorgfalt wurde wieder verwendet auf die Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten des Glases, auf die Capacitätsermittelung der einzelnen Gefässe auf die Correction der angewandten Thermometer, sowie auf die Reindarstellung des Gases. Letztere geschah nach dem von Chappuis für seine Wasserstoffthermometer befolgten Verfahren.

Das folgende gibt eine Zusammenstellung der erhaltenen Mittelwerthe von α und ihrer wahrscheinlichen Fehler δ:

Druck bei 0° in mm	α		Druck bei 0° in mm	α	
1043,6	0,0036504	±0,000002	66,2	0,0036595	±0,0000006
480,1	0,0036518	±0,000001	24,4	0,0036721	±0,0000022
260,8	0,0036547	±0,000002	12,4	0,0037002	±0,0000019
152,5	0,0036548	±0,000004			

Digitized by Google

Die von der Compression der verschiedenen Apparattheile herrührenden Fehler sind kleiner als die aus dem Vorstehenden ersichtlichen mittleren Fehler. Zwischen 1043,6 und 12,8 mm Druck nimmt der Ausdehnungscoefficient des Wasserstoffs also zu, wenn der Druck abnimmt.

Als Anhang ist wieder das vollständige Beobachtungsjournal mitgetheilt. D. C.

---

32. ***A. Leduc.*** *Ueber die Ausdehnung des Phosphors und seine Volumänderung beim Schmelzpunkt* (C. R. **113**, p. 259—261. 1891). — Durch geeignete Kunstgriffe konnte die Temperatur reinsten, in einem Dilatometer enthaltenen Phosphors bis auf 0,1 Celsiusgrad genau bestimmt werden. Bis 44,2° des Quecksilberthermometers (= 44,1° des Luftthermometers) hinauf ergab sich die Ausdehnung fast gleichförmig. Dann aber entsprach einer unmerklichen Temperaturschwankung eine bedeutende Verschiebung der Wassersäule im Capillarrohr, so dass die fragliche Volumänderung beim Schmelzpunkte in der That absolut plötzlich eintreten muss.

Zur Darstellung der Ausdehnungscurve sowohl des festen als des flüssigen Phosphors waren dreigliederige Ausdrücke nöthig. D. C.

---

33. ***F. Mylius und F. Förster.*** *Ueber die Beurtheilung der Glasgefässe zu chemischem Gebrauche. Das Verhalten von Glasoberflächen zu Wasser* (Mittheilung aus der Physikal.-techn. Reichsanstalt. Ztschrft. f. Instrkd. **11**, p. 311—330 u. 375. 1891). — Gutes Glas soll widerstandsfähig sein gegen Säuren, Alkalien und Wasser; die leztere Eigenschaft wird in der vorliegenden Abhandlung untersucht. Als Maassstab für die Güte des Glases betrachten Verf. die Menge des bei der Behandlung mit Wasser gelösten Alkali, da die kleine Menge der in Lösung gehenden Kieselsäure von der des gelösten Alkali abhängt. Die von ihnen eingeschlagene Methode der Alkalibestimmung gründet sich auf die bereits früher beschriebene Jod-Eosin-Reaction (mit einer ätherischen Eosinlösung) (Ber. d. Chem. Gesellsch. 22, p. 1092 u. 24, p. 1482), die in der Bildung von intensiv roth gefärbten eosinsaurem Alkali besteht. Ist mehr als 0,1 mg Alkali in Lösung gegangen, so

wird eine Titrirung mit $^1/_{1000}$ Normalschwefelsäure vorgenommen bis zum Verschwinden der rothen Farbe. Bei geringeren Mengen tritt an Stelle der Titrirung eine colorimetrische Methode, die darin besteht, die Höhen zweier durch Eosin gefärbten Flüssigkeitssäulen, von denen die eine die zu bestimmende, die andere eine bekannte Alkalimenge enthält, so zu reguliren, dass sie beim Durchsehen gleich stark gefärbt sind; das Höhenverhältniss lässt dann den Gehalt an Alkali berechnen. Auch ganz neutrales Wasser, welches durch Destillation in einem vollständig aus Platin bestehenden Apparat gewonnen wurde, zeigte eine kleine Farbreaction, so dass an der beobachteten Höhe immer eine Correction anzubringen ist. Das neutrale Wasser wurde für gewöhnlich durch Abstumpfen mit Schwefelsäure derart hergestellt, dass es die bekannte Färbung des vollkommen neutralen Wassers zeigte. Diese Neutralisirung muss sehr oft vorgenommen werden, da beim Stehen aus dem Glase immer wieder Alkali aufgenommen wird.

Die von verschiedenen Glashütten eingesandten Kolben wurden theilweise der Einwirkung von kaltem, theilweise der von heissem Wasser ausgesetzt und es zeigte sich, dass in den ersten Stunden die Curve, welche die Aufnahme von Alkali durch Wasser im Verlauf der Zeit darstellt, sehr steil abfällt, um sich dann allmählich einer bestimmten Grenze zu nähern.

Wird das Glas sodann der Einwirkung von heissem Wasser ausgesetzt, so findet trotzdem noch eine bedeutend stärkere Alkaliaufnahme statt. War das Glas auf diese Weise behandelt und wurde es dann längere Zeit trocken der Verwitterung ausgesetzt, so war die Aufnahme von Alkali wieder grösser als vorher. Das Verhältniss der Angreifbarkeit durch kaltes und heisses Wasser ist bei den einzelnen Glassorten verschieden. Die Behandlung der Glasgefässe mit kaltem oder heissem Wasser ist für die Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Wasser von grossem Nutzen, bei schlechten Gläsern indessen in viel geringerem Maasse. Die Glasoberfläche zeigt ferner die Eigenschaft, Alkali aus Lösungen zu absorbiren und beim Ausspülen mit Wasser fest zu halten. Zur technischen Prüfung der Gefässe schlagen Verf. vor, die betreffenden Gläser erst drei Tage mit kaltem Wasser zu behandeln, dies dann zu beseitigen und dieselben dann wieder drei Tage

mit reinem Wasser stehen zu lassen. Dies letztere soll dann auf seinen Alkaligehalt geprüft werden. Der Einfluss der Verwitterung ist bei dieser Methode nur noch sehr gering und die erhaltenen Zahlen geben einen Anhalt für die Güte des Glases. W. J.

34 u. 35. ***G. H. Bryan.*** *Bemerkungen zu einem Problem der linearen Wärmeleitung* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **7**, p. 246—248. 1891). — *Eine Anwendung der Methode der Bilder auf die Wärmeleitung* (Proc. Lond. Mathematical Soc. **22**, p. 424—430. 1891). — Des Verf. Rechnungen knüpfen an eine Arbeit von E. W. Hobson an (Beibl. 13, p. 803. 1889). Es handelt sich um die Wärmebewegung in einem nach einer Seite in's Unendliche ausgedehnten Körper, der andererseits von einer Ebene begrenzt ist, durch welche Strahlung stattfindet. Der von Hobson als Lösung aufgestellte Ausdruck ist nicht mehr anwendbar, falls die anfängliche Temperaturvertheilung irgendwelche Discontinuitäten enthält. Der Verf. leitet nun eine auch für solche Fälle gültige Lösung ab, wie sie indirekt auch durch Integration des Hobson'schen Ausdruckes per partes zu erhalten ist.

Auch auf die Theorie der Abkühlung einer unendlich grossen Kugel (Riemann Hattendorff part. Differgl. § 69) wendet Verf. die Methode der Spiegelbilder mit Erfolg an. D. C.

---

36. ***W. Hallock.*** *Vorläufiger Bericht über Beobachtungen in dem tiefen Bohrloch zu Wheeling in West Virginia* (Sill. J. **43**, p. 234—236. 1892). — Der Verf. findet in einem trockenen, 4462′ tiefen Bohrloch in der oberen Hälfte eine Zunahme von 1° F. auf 80—90′, in der tieferen von 1° F. auf 60′. E. W.

37. ***E. Rimbach.*** *Zur Correction der Thermometerablesungen für den herausragenden Faden* (Ztschrft. für Instrk. 10, p. 153—169. 1890). — Hinsichtlich der Correctionen, die man an einem Thermometer wegen des herausragenden Fadens anzubringen hat, besteht noch eine grosse Unsicherheit, da die Temperaturverhältnisse dieses Fadens sehr verwickelt sind. In der von Kopp angegebenen Formel für die Correction

$= \alpha n (t - t_1)$, in welcher α den scheinbaren Ausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers im Glase, n die Anzahl herausragender Grade, t die am Thermometer abgelesene, t_1 die Lufttemperatur bedeutet, ist α durch verschiedene Werthe ersetzt worden, um die Formel mit den Beobachtungen besser in Uebereinstimmung zu bringen. In den Tabellen von Landolt-Börnstein ist nach Thorpe $\alpha = 0{,}000143$ angenommen; Mousson und Wüllner geben complicirtere Formeln an, welche auf dem Gesetze der Wärmevertheilung in Stäben beruhen. Doch liefern alle diese Formeln keine befriedigenden Werthe für die Correction. Verf. bestimmte deshalb für eine grössere Anzahl Thermometer verschiedener Art (Einschluss und Stabthermometer in $^1/_1$ Grade getheilt, sowie Normalthermometer bis 100° in $^1/_{10}{}^0$ getheilt) aus Jenaer Glas empirisch für verschiedene Werthe von n und verschiedene Temperaturen den Quotienten $Q = \Delta (t - t_0)$, wo Δ die Differenz zwischen der wahren und abgelesenen Temperatur bedeutet. Die Thermometer waren nach der Neumann-Thiesen'schen Methode mit verschieden langen Fäden kalibrirt und ihre Fixpunkte bestimmt. Die verschiedenen Temperaturen wurden durch constant siedende Flüssigkeiten (Chloroform für 60°, Wasser für 100°, Xylol für 140°, Anilin für 184°, Thymol für 233°) erhalten und die Thermometer von 20 zu 20° resp. von 10 zu 10° eingesenkt und die Differenz der abgelesenen gegen die wahre Temperatur beobachtet, sowie ferner die Lufttemperatur und die mittlere Temperatur des herausragenden Fadens. Die Beobachtungsresultate wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen und für Q als Function von n sind empirische Formeln aufgestellt worden, die je nach der zu messenden Temperatur linear oder quadratisch sind. Auch für die drei oben erwähnten Gruppen von Thermometern sind die Formeln für Q nicht die gleichen, weshalb Verf. zur leichteren Benutzung als Anhang drei Tafeln anführt, die für jeden Fall die Correction bequem entnehmen lassen. Die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung beträgt bei den ganzgradigen Thermometern etwa 0,1°, bei den Normalthermometern wenige Hundertel. Die vollständige Wiedergabe der Tabellen würde hier zu weit führen; um den Gang und die Grösse der Correctionen zu ersehen, sind dieselben hier weniger ausführlich mitgetheilt.

Digitized by Google

I. Tabelle für Einschlussthermometer aus Jenaer Glas (0—360°), Gradlänge 0,9—1,1 mm.

t abgelesene Temperatur, *to* Lufttemperatur (1 dem seitlich vom Hauptthermometer) *n* Anzahl herausragender Grade.

$t - to$	70	100	150	200	220
$n =$ 10	0,01	0,04	0,11	0,19	0,21
50	0,41	0,59	0,93	1,38	1,53
100	0,98	1,47	2,08	2,92	3,24
150			3,32	4,58	5,06
200				6,34	6,98
220				7,05	7,82

II. Tabelle für Stabthermometer aus Jenaer Glas (0—360°), Gradlänge 1—1,6 mm.

$t - to$	70	100	150	200	220
$n =$ 10	0,02	0,07	0,20	0,33	0,38
50	0,47	0,72	1,10	1,44	1,59
100	1,02	1,56	2,29	2,94	3,23
150			3,31	4,56	5,01
200				6,30	6,94
220				7,04	7,75

III. Tabelle für Normalthermometer aus Jenaer Glas (0—100°), Stab- und Einschlussthermometer in $^1/_{10}$°. Gradlänge ca. 4 mm.

$t - to$	30	50	70	85
$n =$ 10	0,04	0,05	0,08	0,10
20	0,12	0,15	0,19	0,23
40	0,28	0,35	0,43	0,51
60	0,45	0,55	0,66	0,78
80			0,87	1,06
100			1,10	1,34

W. J.

38. ***V. Monti.*** *Ueber Unterkühlung bewegten Wassers und bewegter Salzlösungen* (Att. d. Torin. 27, p. 94—98. 1891). — Die ersten Versuche wurden in einem 150 ccm fassenden von Kältemischungen umgebenen Messingcalorimeter angestellt. Zur Bewegung der Flüssigkeiten diente ein messingener Rührer, der von einem Deprez'schen Electromotor getrieben wurde, so-

bald raschere Rotation nöthig war, als mit der Hand erzielt werden konnte. Mit Brunnenwasser erhielt Verf. je nach Agitationsstärke Unterkühlung um 0,4°, 1,4°, 2,6°. Bei Anwendung ausgekochten destillirten Wassers, eines Glascalorimeters und eines gläsernen Rührers begann die Eisbildung erst bei −3,7 bis −4,7°. War das Wasser vorher ausgekocht, so konnte durch allerlebhafteste Bewegung (der Rührer machte 500 Touren pro Minute im einen Sinne der Calorimeterbecher 100 im entgegengesetzten) die Unterkaltung bis auf etwa −7° getrieben werden. Analoge Resultate erhielt Verf. mit 5procentigem Kochsalz, Kalisalpeter- und kohlensauren Natronlösungen. Im Allgemeinen wurde die von dem Umrühren der Flüssigkeit veranlasste Ueberschmelzung durch den Zusatz derartiger Salze unterstützt.

Auch den Einfluss der Bewegung auf die Krystallbildung in übersättigten Salzlösungen studirte Verf. Sowohl langsames Umrühren als heftige Agitation beförderte die Neigung zur Krystallisation. Bei +30° gesättigte Na_2CO_3-Lösung blieb in einem ruhig stehenden Gefässe bis zu 14° herunter flüssig in dem Calorimeter mit rotirendem Rührer begann schon bei 25,8° der Krystallabsatz. D. C.

39. ***W. Ramsay und S. Young.*** *Ueber einige Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes (Auszug)* (Proc. Roy. Soc. **50**, p. 254. 1892). — Es handelt sich um die Volumausdehnung flüssigen Wassers bei constanten Drucken zwischen 100° und 270°; die Zusammendrückbarkeit von Wasser bei verschiedenen Temperaturen; Wasserdampfspannungen bis zu 270° hinauf; die Dichtigkeit des Wasserdampfes unter verschiedenen Temperatur- und Druckbedingungen. Regnault's Messungen fanden sehr bemerkenswerthe Bestätigung und Erweiterung. Nur in der Nähe des Condensationspunktes wurden die Bestimmungen unsicher und ergaben zu hohe Dampfdichten wegen der Adhäsion des Wasserdampfes am Glase. Numerische Daten enthält der Auszug nicht.

D. C.

40. ***S. Young.*** *Dampfdruck und Molecularvolumen von Essigsäure* (Trans. Chem. Soc. **59**, p. 904—911. 1891). — Die Arbeit knüpft an frühere Untersuchungen des Verf. an (vergl.

Digitized by Google

z. B. Beibl. 9, p. 108. 1885). Die Einreihung des Dibenzylketons in die Zahl der Heizsubstanzen gestattete mit den Messungen des Dampfdruckes bis hinauf zum kritischen Punkte der Essigsäure gehen zu können. Zwischen 120° und 320° passen sich die beobachteten Drucke sehr gut der Biot'schen Formel an

$$\log p = a + b\alpha^t + c\beta^t$$

wenn man setzt

$a = 6{,}29974$	$\log b = 0{,}5226921$
$\log c = 2{,}7963908$	$\log \alpha = 1{,}99850102$
$\log \beta = 1{,}98695760$	

b und c sind negativ t ist $= t^0 - 120$. Die kritischen Werthe ergaben sich wie folgt

Temperatur . .	321,°65
Druck	43400 mm
Specifisches Vol.	2,46
Molecularvol .	147

Das Molecularvolumen der Essigsäure zeigte sich (in guter Uebereinstimmung mit früheren Resultaten) sowohl im flüssigen als im dampfförmigen Aggregatzustand abnorm klein. Beim Dampfe trat dies besonders hervor, so lange Temperatur und Druck gering waren. D. C.

41. ***S. Young.*** *Ueber Dampfdrucke und Molecularvolumina von Kohlenstoffchlorid und von Zinnchlorid* (Chem. Soc. Trans. 59, p. 911—936. 1891). — Die aus der chemischen Einwirkung von CCl_4 und $SnCl_4$ auf Hg erwachsenden Schwierigkeiten mussten durch besondere Kunstgriffe überwunden werden und zwar erwies es sich in beiden Fällen als ausreichend die Berührungsfläche des Quecksilbers mit den genannten Flüssigkeiten erschütterungs- und staubfrei, sowie auf niederer Temperatur zu erhalten. Zur Zusammenfassung der Dampfdruckresultate genügte wieder Biot's Formel

$$\log p = a + b\alpha^t + c\beta^t$$

und zwar betrug für

Tetrachlorkohlenstoff

$a = -1{,}50723$	$\log b = 0{,}7162086$
$\log c = 0{,}3375918$	$\log \alpha = 0{,}00026855$
$\log \beta = 1{,}99597566$	$c =$ negativ $t = t^0 c$

Zinnchlorid

$a = 1{,}19484$	$\log b = 0{,}6824293$
$\log c = 0{,}4546821$	$\log \alpha = 0{,}00026212$
$\log \beta = 1{,}99631718$	c = negativ $t = t^0 c$.

Als kritische Werthe fand Verf.:

	für CCl_4	für $SnCl_4$
Temperatur	283,15°	318,7°
Druck . .	34180 mm	28080 mm
Volumen .	1,53	1,16

Letztere Werthe sind indirect durch Vergleichung der Molecularvolumina mit denen des Fluorbenzols berechnet. Im Uebrigen muss, was das Zahlenmaterial der Endresultate angeht, auf das Original verwiesen werden. Eine allgemeinere Discussion (vergl. Beibl. 15, p. 410. 1891) behält Verf. einer späteren Veröffentlichung vor. D. C.

---

42. ***W. C. Roberts-Austen und A. W. Rücker.*** *Ueber die specifische Wärme von Basalt* (Phil. Mag. 5. ser. **32**, p. 353—355. 1891). — Etwa 20 gr Basalt wurden in einem Platintiegel geschmolzen und zur Temperaturbestimmung ein Platinrhodiumelement eingesenkt. Hatte sich die Masse bis zum gewünschten Punkte abgekühlt, dann kniffen die Verf. dicht über der Basaltoberfläche die Drähte ab und der Tiegel mit Inhalt fiel in ein silbernes Kalorimeter mit einem Liter Wasser. Eine Schwierigkeit bildeten die Constitutionsänderungen des Gesteins beim Schmelzen und Abkühlen. Der rasch erstarrte Basalt war immer glasig wie Olivin. Mehrfach in einem Coaksofen erwärmte und dann wieder abgekühlte Proben gaben sehr unregelmässige Resultate, welche bei Zusammenstellung folgender Tabelle ausgeschlossen werden mussten: C ist die mittlere specifische Wärme zwischen 20° und T°.

T	C	T	C
467	0,199	924	0,282
747	0,217	977	0,284
759	0,223	983	0,283
792	0,220	1090	0,285
846	0,257	1192	0,290
860	0,277		

und daraus folgt für die mittlere specifische Wärme zwischen

20°	und	470°	der	Werth	0,199
470°	„	750°	„	„	0,243
750°	„	880°	„	„	0,626
880°	„	1190°	„	„	0,323

Die specifische Wärme scheint also grösser im flüssigen als im festen Aggregatszustande und um 800° herum findet eine starke Wärmeabsorption statt. D. C.

43. ***W. Richards.*** *Die specifische Wärme von Aluminium* (Chem. News 65, p. 97—98. 1892). — Die vom Verf. untersuchten Proben hatten die Zusammensetzung

Silicium	0,07
Eisen	Spur
Aluminium . . .	99,93

Es wurden drei verschiedene Formen der Mischungsmethode angewandt. Am meisten bewährte sich die dritte Form: eine Aluminium- und eine Platinkugel von 52 gr Gewicht wurden zusammen erhitzt und dann gleichzeitig in zwei genau kongruente Kalorimeter fallen gelassen. Man konnte so bis 600° hinauf gehen. Als mittlere specifische Wärme zwischen den Celsiustemperaturen t_1 und t_2 ergab sich

$$S_m = 0{,}2220 + 0{,}0{,}5\,(t_1 + t_2)$$

woraus als mittlere Atomwärme zwischen 0° und 100° folgt:

$$0{,}2270 \,.\, 27{,}02 = 6{,}13.$$ D. C.

Optik.

44. ***A. Sella.*** *Ueber die Veränderlichkeit des Brechungsexponenten des Diamanten mit der Temperatur und über eine Verallgemeinerung der Methode der kleinsten Ablenkung im Prisma* (Rend. R. Acc. dei Lincei, Roma, 7, 2. sem. p. 300–308. 1891). — An einem natürlichen Diamant-Octaeder ist wegen des grossen brechenden Winkels und des hohen Brechungsexponenten die Methode der kleinsten Ablenkung direct nicht anwendbar; dagegen ist es möglich, den eingetretenen Strahl nach einer Reihe innerer Reflexionen so zum Austritt zu

bringen, dass eine ganze Ablenkung ein Minimum oder ein Maximum ist. Als Bedingung hierfür ergibt sich, dass Eintritts- und Austrittswinkel einander gleich sein müssen und zwar ist die Ablenkung ein Minimum, wenn jene Winkel positiv, ein Maximum, wenn sie negativ sind; dabei sind die Winkel positiv oder negativ gerechnet, je nachdem der Strahl in dem von der brechenden Kante ab- oder zu ihr hingelegenen Quadranten des Ein- oder Austrittsfeldes liegt. Der Verf. gibt einige Zeichnungen von möglichen Lagen der Strahlen bei zwei- und bei viermaliger innerer Reflexion. Die Formel zur Berechnung des Brechungsexponenten hat immer die einfache Form $n = \pm \sin((\varphi + \varrho)/2)/\sin((2^n + 1)\varphi/2)$, wobei n vom Lauf der Strahlen abhängt. Will man, wie es der Verf. thut, die Methode nur benutzen, um die Veränderlichkeit von n mit der Temperatur zu bestimmen, so braucht man den Gang der Strahlen gar nicht zu kennen; wenn die durch die Temperaturänderung bewirkte Aenderung der Ablenkung ϱ klein ist, so berechnet sich die relative Aenderung des Brechungsexponenten einfach nach der Formel:

$$\frac{n_t' - n_t}{n_t} = \frac{\varrho_{t'} - \varrho_t}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\varphi + \varrho_t}{2}.$$

Für Diamant hat der Verf. bei einem Temperaturintervall von 71^0 $\varrho_{t'} - \varrho_t = + 3' 17''$ gefunden. Daraus folgt für 1^0 $(n_t' - n_t)/n_t = + 7{,}7 \times 10^{-6}$. Der Brechungsexponent des Diamanten nimmt also mit der Temperatur zu und zwar um einen Betrag, der durchaus von der gleichen Grössenordnung ist, die man bei anderen regulären Krystallen beobachtet hat.

W. K.

45. ***T. Costa.*** *Ueber das moleculare Refractionsvermögen der Carbylamine und der Nitrile* (Rendic. R. Accad. Roma (4) 7 (2. Sem.), p. 308—313. 1891). — Der Verf. hat folgende Werthe gefunden:

Substanz	Formel	Mol. Gew.	Temperatur	Dichte	μ_{H_α}	μ_{H_β}	μ_H
Aethylcarbylamin	$C.N.C_2H_5$	55	25,0°	0,74421	1,35870	1,36569	1,56
Propionitril . . .	$N.C.C_2H_5$	55	24,4°	0,78235	1,33314	1,36925	1,37
Benzonitril . . .	$N.C.C_6H_5$	103	16,2°	1,00851	1,52555	1,54494	1,55

Digitized by Google

Daraus berechnet er dann die Molecularrefractionen für die n- und die n^2-Formel. Die Molecularrefraction ist für die Isocyanüre grösser, als für die Cyanüre, ferner ist die Dispersion des Methylcarbylamins grösser als die des Propionitrils; er erklärt dies daraus, dass in den Isonitrilen die Gruppe $C \equiv N -$ vorhanden ist.

Für die Gruppe CN ergibt sich aus dem

	Für die n-Formel	Für die n^2-Formel
Propionitril	9,03	5,58
Benzonitril	9,97	5,91

Eine ähnliche Differenz tritt bei der Betrachtung der Sulfocyanüre auf. E. W.

46. ***J. Chappuis.*** *Brechung der verflüssigten Gase* (C. R. **114**, p. 286—288. 1892). — Die Methode ist im Princip dieselbe wie die des Féry'schen Refractrometers (vgl. Beibl. **16**, p 273). Zur Aufnahme der Flüssigkeiten dient die kubische mit parallelen Gläsern verschlossene Durchbohrung eines Stahlblockes. In dieser Höhlung befindet sich an das eine Verschlussglas angekittet ein Crownglasprisma von 45°. Vor dieselbe Verschlussplatte wird aussen ein Apparat nach Art des Govi'schen Diasporameter aus demselben Crownglas gesetzt. Die ganze Combination stellt dann ein Flüssigkeitsprisma von 45° und ein Crownglasprisma von veränderlichem Winkel vor, und man kann es durch passende Einstellung des letzteren Winkels erreichen, dass die durch das ganze System gehenden Strahlen keine Ablenkung erleiden. Dann ist der gesuchte Brechungsexponent n_1 der Flüssigkeit gegeben durch $n_1 = n_2 \sin A_2 / \sin A_1$ wo n_2 und A_2 Brechungsexponent und Winkel des Glasprismas bedeuten, und A_1 gleich dem Winkel des Flüssigkeitsprismas ist. Die Methode ist bedeutend genauer als die von Bleekrode für verflüssigte Gase angewandte (vgl. Bbl. 9, p. 418). Einem Fehler von 1′ in der Ermittelung von A_2 entspricht in der Bestimmung von n_1 ein Fehler von *0,00044* für $A_2 = 45°$, von *0,00054* hin $A_2 = 30°$. W. K.

47. ***W. Trabert.*** *Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft* (Meterolog. Ztschr. 9, 1892, p. 41—46). — Auf Grund von meterologischen Messungen und den Betrachtungen von

Maurer (Beibl. 14, p. 377) gelangt der Verf. zu dem Resultate, dass für Luft (und wohl auch für andere Gase) die Strahlung der Masseneinheit der absoluten Temperatur einfach proportional ist, sie ist unabhängig von der Dichte der Luft. Die Wärme, die einem Körper in der Zeiteinheit an irgend einem Orte durch Strahlung zugeführt wird, σT_0 ist der mittleren Temperatur T_m der Orte proportional:

$$\sigma T_0 = (-0{,}1224 + 0{,}036\, T_m)\,\text{Kal.}$$ E. W.

---

48. ***E. E. Brooks.*** *Ueber Spectra an den Electroden beobachtet im Vacuum* (Chem. News 64, p. 30—31. 1891). — In ein 2—3″ langes, $^1/_2$″ weites Rohr werden zwei Aluminiumelectroden eingesetzt (etwa kleine Platten von $^1/_8$″ Durchmesser), in die Röhre wird ein Salz als Pulver gebracht, weit evacuirt und abgeschmolzen. Durch Schütteln bringt man das Salz auf die Kathode und beobachtet sie mit dem Spectroskop, in vielen Fällen treten sehr schöne Linienspectra auf, aber nur an der Kathode (die natürlich nichts mit Kathodoluminescenz zu thun haben, sie rühren wohl daher, dass an der Kathode etwas von dem Metall verdampft). Daneben tritt auch manchmal ein Luminesciren des Salzes auf. Besonders geeignet sind die Salze der flüchtigen Metalle; so vor allem Li, Na, Ba, Ca, Zn, Cd, Pb, Ag ($HgCl_2$ gab wohl das Verbindungsspectrum) Tl. Gar keine Resultate zeigten sich bei Rb und K.

Ein Phosphoresciren des Salzes war besonders deutlich bei NaCl (grünlich), $BaCl_2$ (grünlichblau), ZnO (grünlichgelb), $ZnSO_4$ (hellblau), CdJ_2 (grünlichgelb), $AgNO_3$ oder AgCl (hellgrün).

Die Metalllinien entsprechen sehr kleinen flackernden Lichtpunkten an der Oberfläche der Electrode, sie zeigen sich aber nicht im negativen Glimmlicht, ausser bei sehr flüchtigen Metallen. E. W.

---

49. ***A. Noble.*** *Erste sichtbare Farbe des zum Glühen erhitzten Eisens* (Nature 45, p. 484—485. 1892). — In einen unten verschlossenen Cylinder aus dünnem Eisenblech wird ein über Rothgluth erhitzter massiver Eisencylinder gesteckt und die Farben beobachtet, die das Eisenblech zeigt, wenn es eben sichtbar wird; das Eisenblech war entweder oxydirt oder polirt.

Es beobachteten sechs verschiedene Personen. Zuerst erschien das Blech grauweiss, dann bei steigender Temperatur gelb, dann orange. E. W.

50. ***Ed. L. Nichols und B. W. Snow.*** *Der Charakter des von glühendem Zinkoxyd ausgesandten Lichtes* (Phil. Mag. (5) 33, p. 19—28. 1892). — Der Verf. erhitzt ZnO auf Platin, dabei zeigt sich, dass bei 840° das ZnO ein relatives Maximum der Lichtemission bei *F*, bei 1013° ein weit ausgesprocheneres bei *D* hat. Ferner zeigt sich, dass bei erstem Erhitzen das ZnO viel lebhafter glüht, als nach längerer Zeit, in 600 sec. sinkt z. B. für die *G*-Linie die Helligkeit bei 1013° auf $^1/_5$. Man hat es wohl hier mit einer „Phosphorescenz durch Wärme" nach Becquerel, einer Pyro- resp. Thermoluminescenz nach E. Wiedemann zu thun, die im speciellen eine Chemielumineszenz sein dürfte.

Aehnlich wie ZnO verhalten sich auch Kalkcylinder, die in der Knallgasflamme erhitzt im ersten Moment weit stärker als später leuchten. Dieselbe Ursache dürfte die grosse Helligkeit der Magnesiumflamme erklären. Nach der Art des Lichtes muss ihre Temperatur nach W. H. Pickering 5000° sein, sie ist aber nur 1400°. E. W.

51. ***G. Magnanini.*** *Ueber das Absorptionsvermögen der gefärbten Salze in Bezug auf die electrolytische Dissociation* (Rendic. R. Acad. d. Lincei 7, p. 356—363. 1891). — Der Verf. hat für die Wellenlängen λ die folgenden Lösungen photographisch auf ihre Absorption untersucht (die chemischen Formeln geben die in 1 Liter enthaltenen Mengen an):

$\lambda = 574 - 585$: $CuSO_4$, $CuSO_4 + Na_2SO_4$, $CuSO_4 + 2\,H_2SO_4$ und $^7/_{10}(CuSO_4)$, $^7/_{10}(CuSO_4 + Na_2SO_4)$, $^7/_{10}(CuSO_4 + 2\,H_2SO_4)$, ferner $CuNO_3$, $CuNO_3 + 3\,HNO_3$, $CuNO_3 + KNO_3$ und $^7/_{10}\,CuNO_3$, $^7/_{10}(CuNO_3 + 3HNO_3)$, $^7/_{10}(CuNO_3 + KNO_3)$

für $\lambda = 593 - 606$: $NiSO_4$, $NiSO_4 + 2\,H_2SO_4$ und $^7/_{10}\,NiSO_4$, $^7/_{10}(NiSO_4 + 2\,H_2SO_4)$,

für $\lambda = 667 - 683$: 0,01 $KMnO_4$, 0,01 $KMnO_4$ + 3 KCl und 0,008 $KMnO_4$, 0,008 $KMnO_4$ + $^{12}/_5$ KCl und 0,005 $KMnO_4$, 0,005 $KMnO_4$ + 1,5 KCl und 0,004 $KMnO_4$, 0,004 $KMnO_4$ + $^6/_5$ KCl.

In jeder einzelnen Gruppe war die Absorption durchaus die gleiche, trotzdem dass durch den Zusatz der nicht gefärbten Substanzen zu dem gefärbten Salz der Dissociationsgrad stark heruntergedrückt ist; würde die Färbung etwas mit dem Dissociationsgrad zu thun haben, so müssten Aenderungen im Absorptionsvermögen eintreten. Der Verf. schliesst daher: Die Färbung in wässeriger Lösung ist unabhängig von der electrolytischen Dissociation. E. W.

52. ***M. Schütze.*** *Ueber den Zusammenhang zwischen Farbe und Constitution der Verbindungen* (Ztschr. f. physikal. Chemie 9, p. 109—136. 1892). — Da der Verf. sich mit Angaben der Farbenänderung begnügt, die natürlich auch mit Verschiebungen der Absorptionsbanden zusammenhängen, so geben wir nur die allgemeinen Resultate. Untersucht wurden zunächst Lösungen der Monoazoverbindungen mit einer chromophoren Gruppe und dann Disazoverbindungen und allgemein aller dichromophorer Verbindungen untersucht.

Dabei ergeben sich u. a. die folgende Sätze.

1. Einer Verrückung der Absorption von Violett nach Roth entspricht im Allgemeinen die Farbenänderung: Grüngelb, Gelb, Orange, Roth, Rothviolett, Violett, Blauviolett, Blau, Blaugrün etc. („Vertiefung des Farbentons"), einer Verrückung von Roth nach Violett die umgekehrte („Erhöhung").

2. Die Atome und Atomgruppen bewirken bei ihrem Eintritt in die Molecüle eine — für die Verbindungen desselben Chromophors und dasselbe Lösungsmittel — charakteristische Vertiefung („bathochrome Gruppen") oder Erhöhung (hypsochrome) des Farbentons.

3. Die Kohlenwasserstoffradicale wirken stets bathochrom: in homologen Reihen nimmt daher die Nüance mit dem Moleculargewicht an Tiefe zu.

4. Ebenso wächst die farbenändernde Wirkung der Elemente derselben Mendelejeff'schen Gruppe mit zunehmendem Atomgewicht.

5. Wasserstoffaddition ist stets mit einer Erhöhung der Farbe verbunden.

6. Die Erhöhung, bezw. Vertiefung des Farbentons (die

Verrückung der Absorption nach Violett, bezw. Roth) durch Substitution von hypso-, bezw. bathochromen Gruppen oder durch Anlagerung, bezw. Abspaltung von Wasserstoff ist um so bedeutender, je näher die chemische Umsetzung dem Chromophor stattfindet. Die durch die Structurformeln gegebenen Entfernungen der Atome voneinander entsprechen im Allgemeinen ihren wirklichen Abständen; bisweilen scheinen jedoch in den Biderivaten des Benzols die Substituenten in *p*-Stellung einander näher zu sein, als in *m*-Stellung.

7. Diese Regeln gelten nur für „monochromophore" Verbindungen und für solche „dichromophoren", deren beide Farbgruppen gleich sind und auch von den Nachbaratomen in gleicher Weise beeinflusst werden. Die Farbe einer unsymmetrischen Disazoverbindung vom Schema: $Y-A-X-A-Z$ ist annähernd gleich derjenigen einer Mischung der beiden zugehörigen symmetrischen: $Y-A-X-A-Y$ und $Z-A-X-A-Z$.

Auch ein Paar Bemerkungen über die anorganischen Verbindungen finden sich.

So sind z. B. die Farben der in verdünnter wässriger Lösung vorhandenen Hydrate (nach der älteren Wüllner-Rüdorff'schen Hypothese) oder freien Ionen (nach der neueren von Arrhenius) stets höher als die der Anhydride, bezw. der nicht dissociirten Molecülen, in welche jene bei zunehmender Concentration und Temperatur, bei Zusatz farbloser, chemisch indifferenter Verbindungen und beim Aendern des Lösungsmittels übergehen. Ferner ändert sich auch die Farbe der wasserfreien Lösungen mit den Versuchsbedingungen, und zwar scheint deren Nüance allgemein mit zunehmender Concentration und Temperatur[1]) und beim Zusatz farbloser, chemisch indifferenter Verbindungen tiefer zu werden. E. W.

1) So wird z. B. die violette Farbe der Jodlösung in Schwefelkohlenstoff bei starker Abkühlung in Roth erhöht (E. Wiedemann, Ber. Soc. Erlangen 1887) und umgekehrt die braune der Lösung in Fettsäureestern durch Erhitzen auf 80° in Violett vertieft (O. Liebreich, Wied. Ann. 41, p. 300. 1890). Aehnlich geht die blauviolette Nüance der alkoholischen $CoCl^2$-Lösung bei starker Abkühlung (durch feste Kohlensäure und Aether) in das höhere Roth über (unveröffentlichte Beobachtung).

53. ***Aymonnet.*** *Beziehung zwischen dem Brechungsindex eines Körpers seiner Dichte, seinem Moleculargewicht und seiner Wärmedurchlässigkeit* (C. R. 113, p. 418–421. 1891). — Verf. untersuchte die Durchlässigkeit verschieden dicker Schichten der unten genannten fünf Flüssigkeiten für die Gesammtstrahlung einer Bourbouzelampe und bestimmte zugleich die Wellenlänge λ, welche dem „Schwerpunkte" der durchgelassenen Strahlen entsprach, sowie ihren Brechungsexponenten n.

Für Flüssigkeitsschichtdicken x von 20—45 mm liess sich y das Verhältniss der „Diathermanität" des gefüllten zu der des leeren Troges mit genügender Annäherung ausdrücken durch die Gleichung $y = A \cdot a^{ax}$ und zwar ergab sich

	A	a^a	Mittl. λ	n beob.	n ber.	P
Wasser	0,109	0,9801	1,02 μ	1,318	—	0,9808
Alkohol	0,193	0,9818	1,12	1,35	1,33	0,9848
Benzin	0,413	0,9830	1,22	1,44	1,43	0,9950
Chloroform	0,679	0,9910	1,30	1,40	1,40	0,9894
Schwefelkohlenstoff .	0,976	0,9930	1,42	1,55	1,59	1,0074

Die Bedeutung der letzten Columne P scheint dem Ref. aus den Mittheilungen des Verf. nicht ohne weiteres ersichtlich. Dieser Ausdruck P geht auch in die Formel ein, nach welcher die Werthe n ber. gewonnen sind. Diese Formel lautet:

$$A \cdot P = \tfrac{1}{2}\, C e^{\frac{1}{3}} d^{\frac{2}{3}} (n-1)^2 \lambda$$

wo d die Dichtigkeit der Flüssigkeit e ihr Moleculargewicht ist.

D. C.

54. ***N. C. Dunér.*** *Untersuchungen über die Rotation der Sonne* (Acta Sc. Upsal. 14 (12), p. 1—78. 1891). — Verf. gibt hier eine zusammenfassende Beschreibung seiner klassischen Rotationsbestimmungen der absorbirenden Schichten der Sonnenoberfläche in verschiedenen Breiten aus den Jahren 1887—89 (vgl. Beibl. 14, p. 620). Einer ausführlichen Beschreibung der instrumentellen Hülfsmittel folgen interessante theoretische Erörterungen über die Gültigkeit des Doppler'schen Principes. Es folgt eine detaillirte Angabe der Beobachtungsmethode. Es sind die dem linken und rechten Sonnenrand abwechselnd entnommenen Sonnenspectra mikrometrisch mit den von der

Drehungsgeschwindigkeit der Sonne unabhängigen atmosphärischen Linien verglichen worden. Die benutzten vorzüglichen Rowland'schen Gitter setzten Verf. in den Stand, die Geschwindigkeit auf der Sonne in der Gesichtslinie mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 13 Meter in der Secunde zu bestimmen und zwar noch für Punkte in 75° heliocentrischer Breite, während die Flecken und Fackeln selten in höheren Breiten als 35° zu Rotationsbestimmungen führen können. Dunér erhält für verschiedene heliocentrische Breiten φ auch stark verschiedene tägliche Rotationswinkel ξ.

φ	0,4°	15,0°	30,0°	45,0°	60,0°	74,8°
ξ	14,14°	13,66°	13,06°	11,99°	10,62°	9,34°

Endlich findet Verf. unter Anwendung der drei bekannten aus Fleckenbestimmungen abgeleiteten Formeln I. II. III. für die Rotationszeit der Sonnenoberfläche am Aequator und am Pol

φ	I.	II.	III.
0°	25,53 Tage	25,71 Tage	25,50 Tage
90°	37,66 Tage	49,45 Tage	45,98 Tage

Der Widerspruch zwischen den Dunér'schen Beobachtungen und den Crew'schen, die zu einer gleichmässigen Rotationsdauer der äquatorialen und polaren Sonnenschichten geführt hatten, dürfte seine Erklärung in der geringeren Zahl und geringeren Genauigkeit der Crew'schen Messungen finden, sodass nunmehr die Verschiedenheit der Rotationsdauer am Aequator und Pol der Sonne, die bisher nur bei Sonnenflecken angezeigt war, als erwiesen betrachtet werden darf. Eine befriedigende Erklärung für diese Verschiedenheit der Rotationsdauer durch die Auffindung eines präcisen Rotationsgesetzes ist auch durch die Dunér'schen Beobachtungen noch nicht möglich geworden.

Arch.

55. ***A. W. Rücker.*** *Ueber cometenähnliche Nebel* (Rep. Britt. Assoc. Newcastle, p. 489—490. 1889). — Lockyer hat vermuthet, dass cometenähnliche Nebel dadurch erzeugt sein könnten, dass ein sehr dichter Meteorschwarm durch eine Meteoritenschicht hindurchgeht, wobei die relative Geschwindigkeit beider gross ist. Der Verf. hat versucht, die Zunahme in der Zahl der Zusammenstösse zu berechnen, die in dem Bereich einer anziehenden Masse eintreten, die durch einen

Meteoritenschwarm geht, der so stark zerstreut ist, dass die Hauptwirkungen der Anziehungen in Entfernungen auftreten die klein sind gegenüber der freien Weglänge. Wir können auf die Ausführungen nur verweisen. E. W.

56. ***H. Becquerel.*** *Ueber die Gesetze der Intensität des von phosphorescirenden Körpern ausgesandten Lichtes* (C. R. **113**, p. 618—623 u. 672. 1892). — Unter Berücksichtigung der speciellen Verhältnisse im Phosphoroskop hatte der Ref. für die scheinbare Intensität des Phosphorescenzlichtes im Phosphoroskop unter der Annahme, dass die Intensität nach dem Gesetz $i_t = i_0 e^{-\alpha t}$ ändert, abgeleitet

$$i = \frac{AL}{\alpha} \frac{(1 - e^{-\alpha t})(1 - e^{-\alpha t'}) \cdot e^{-\alpha \vartheta}}{(1 - \alpha^{-\alpha t} e^{-\alpha t_1})},$$

an Stelle deren der Verf. (vgl. die zweite Abhandlung) setzt

$$i = \frac{AL}{\alpha (t + t_1')} \cdot \frac{(1 - e^{-\alpha t})(1 - e^{-\alpha t'}) e^{-\alpha \vartheta}}{1 - e^{-\alpha (t + t_1)}}.$$

L ist die Intensität des einfallenden Lichtes, t die Zeit des Vorüberganges der Oeffnung, t' die Zeit des Vorüberganges eines dunklen Sektors zwischen Lichtquelle und phosphorescirendem Körper, t' und t_1' die Zeiten des Vorüberganges einer Oeffnung und eines dunklen Sektors zwischen Körper und Auge, ϑ die Zeiten zwischen dem Aufhören der Beleuchtung und dem Beginn der Beobachtung.

Die Formel bestätigt sich bei der Untersuchung der Thonerde nicht, ist t die Zeit in Secunden, so finden sich für α folgende Werthe, die eigentlich gleich sein sollten.

$t \cdot 10^3$	10,560	5,940	4,092	2,310	1,237
α		0,2216	0,3484	0,3862	0,4577

Der Verf. hat, von der Annahme ausgehend, dass auf die Schwingungen eine dämpfende Kraft wirke, die Intensität des Phosphorescenzlichtes in seiner Abhängigkeit von der Zeit abzuleiten gesucht. Nimmt man an, dass die Dämpfung proportional der Geschwindigkeit des Theilchens ist, so erhält man den obigen Expotentialausdruck, nimmt man an, dass sie proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit u ist, so wird

$$\frac{d^2u}{dt^2} + ku \mp \gamma \left(\frac{du}{dt}\right)^2 = 0 \text{ und } u = \sqrt{i} = \frac{1}{a + bt}.$$

Digitized by Google

Durch diese Formel lässt sich z. B. der Gang der Erscheinungen bei den Schwefelcalciumverbindungen etc. verfolgen, dabei ist zu beachten, dass diese sehr häufig Gemische darstellen.

Bei den Uransalzen entsprechen nach Becquerel die absorbirten Strahlungen Schwingungen, die harmonisch zu denen sind, die durch Phosphorescenz ausgesandt sind. In diesen Körpern würden Schwingungen entstehen, die entweder permanente sind, oder die unter dem Einfluss der auffallenden Strahlen entstehen und mit ihnen zugleich aufhören. Betrachtet man einen beleuchteten Körper, der phosphorescirend werden kann, und nimmt man an, der intermoleculare Aether habe eine synchrone Bewegung mit derjenigen angenommen, die der Phosphorescenz entspricht. Sei $U = A \cos kt$ die Amplitude der ersten Bewegung, $u = u_0 \cos kt$ diejenige der die Phosphorescenz erzeugenden Bewegung, so ist unter den obigen Annahmen die Differentialgleichung

$$\frac{d^2u}{dt^2} + ku \pm \gamma \left(\frac{du}{dt} - \frac{dU}{dt}\right)^2 = 0.$$

$$u = A - \frac{A - u_0}{1 + (A - u_0)\, bt}.$$

Auf die analogen Arbeiten Lommel's ist nicht Rücksicht genommen. Der Ref. wird am anderu Ort noch auf die Arbeit Becquerel's zurückkommen. E. W.

57. ***E. Klimenko und G. Pekatoros.*** *Ueber den Einfluss von Chlorwasserstoff und Metallchloriden auf die photochemische Zersetzung des Chlorwassers* (Chem. Centr.-Bl. 61, Bd. 1. p. 570. 1890.) — Chlorwasser wurde zum Theil für sich allein, zum Theil unter Zusatz von $^1/_{10}$ normalen Lösungen von HCl, KCl, NaCl, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$ u. $BaCl_2$, in verschiedenen Verhältnissen in zugeschmolzenen Röhren dem Sonnenlichte ausgesetzt. Die Resultate waren folgende: 1. Längere Zeit hindurch belichtetes Chlorwasser verliert sein gesammtes Chlor, sodass es aus Jodkalium kein Jod ausscheidet. 2. Chlorwasserstoff und Metallchloride verzögern die Zersetzungen, und zwar mehr die Alkalichloride als die der alkalischen Erdmetalle. Die Verzögerung ist bei der einen und der anderen Gruppe der Chloride um so geringer, je grösser das Atom-

gewicht des Metalles ist. 3. Wurden dem Chlorwasser auf das Doppelte verdünnte Salzlösungen zugesetzt, so war — unter sonst geichen Umständen — die Menge des freigebliebenen Chlors zweimal oder noch mehrmal geringer, sie hängt also von der Concentration des Chlorwassers ab. 4. Die bei Anwesenheit von Metallchloriden an der Zersetzung nicht theilnehmende Chlormenge ist von der Dauer der Lichteinwirkung unabhängig. E. W.

58. ***G. G. Stokes.*** *Ueber einen optischen Nachweis der Anwesenheit suspendirter fester Stoffe in Flammen* (Chem. News 64, p. 167—168. 1891). — Verf. beobachtete beim Hindurchlassen eines durch eine Linse gesammelten Sonnenstrahles, dass beim Schneiden dieses Strahlenkegels mit der Umhüllung der Kerzenflamme sich zwei Lichtflecken zeigten, welche heller sind, als das Kerzenlicht. Diese Erscheinung entstand augenscheinlich dadurch, dass die Sonnenstrahlen von Substanzen zerstreut wurden, die sich in der Umhüllung befanden. Die Erscheinung zeigte sich jedoch nur in der Umhüllung und nicht innerhalb und ausserhalb der Flamme. Bei der Beobachtung durch eine ammoniakalische Kupfersalzlösung wurden die Flecken deutlicher, während das Licht der Flamme schwächer erschien. Bei Beobachtung durch ein Kobaltglas wurden die Flecken blau und die Flamme purpurn. Das Licht der Flecken ist polarisirt (vollständig in einer Richtung senkrecht zu den einfallenden Strahlen. Nach der Theorie müsste bei einer Neigung ϑ gegen das einfallende Licht das zerstreute Licht aus gewöhnlichem und polarisirtem bestehen, das Verhältniss der Intensitäten beider ist $2\cos^2\vartheta : \sin^2\vartheta$. Für $\vartheta = 90$ ist der erste Antheil $= 0$) und seine Polarisationsebene ist die Ebene durch den Strahl und die Visirlinie. Verf. theilt dann noch einige Beobachtungen mit, wann und wie die leuchtenden Flecken auftreten (beim Kerzenlicht scharf, schärfer bei der Aetherflamme und gar nicht bei der Bunsen- oder Alkoholflamme).

Zugleich wird angegeben, wann zerstreutes Licht auftritt und wann nicht. Bei einer Bunsenflamme mit Chlornatrium fand die Erscheinung nicht statt. Auch die Ausscheidung des Kohlenstoffes war bei der Erscheinung gut zu beobachten, wie

Digitized by Google

sie hervorgerufen wird durch den heissen Aetherdampf oder den Kohlenwasserstoff, je nach Art des Versuches. Es folgen dann Bemerkungen über den Verbrennungsprocess. Zum Schluss macht Verf. noch darauf aufmerksam, dass seine Untersuchung und die Untersuchung durch das Prisma und in Bezug auf das Natrium ein gleiches Ergebniss liefern (vgl. auch E. J. Burch, Beibl. 9, p. 422). Lehmann.

---

59. ***B. Brunhes.*** *Versuche über die cannelirten Spectra* (J. de Phys. (2) 10, p. 508—512. 1891.) — Der Verf. hat die Frage untersucht, welche Anordnung man treffen muss, um die Fizeau-Foucault'schen Interferenzstreifen im Spectrum in grösster Schärfe zu erhalten. Von der Lichtquelle wird ein Bild in einer Ebene entworfen, in der ein bewegliches Diaphragma oder ein Spalt von veränderlicher Orientirung angebracht werden kann. Diese Ebene geht durch den Brennpunkt einer Linse; auf diese folgt der Polarisator, die die Interferenzen erzeugende Krystallplatte, der Analysator und schliesslich eine Linse, welche ein Bild der Krystallplatte, auf dem Spalt des Spectroskops entwirft. Bei dieser Anordnung besteht das auf den Spalt fallende Licht aus Strahlenpaaren von verschiedener Phasendifferenz, und die Streifen im Spectrum sind daher undeutlich. Um sie deutlich zu machen, muss man das einfallende Licht durch einen Spalt von bestimmter Orientirung theilweise abblenden. Wie die Orientirung zu wählen ist, erkennt man, indem man homogenes Licht vom Ort des Spectrometerspaltes in umgekehrter Richtung durch das beschriebene System hindurchgehen lässt. Man sieht dann die im convergenten Lichte auftretenden isochromatischen Streifen und diesen parallel muss der das Licht abblendende Spalt gerichtet werden. Diese Bedingung entspricht dem allgemeinen Grundsatze, den Macé de Lépinay für die Sichtbarkeit der Interferenzstreifen aufgestellt hat (vgl. Beibl. 15, p. 648). Allgemein gilt die Regel, dass die Interferenzstreifen im Spectrum scharf sind, wenn das Beleuchtungssystem bei umgekehrtem Gebrauch — nach dem beschriebenen Verfahren — die Interferenzfiguren des convergenten Lichtes schlecht überblicken lässt, dagegen nicht scharf, wenn die letzteren gut zu sehen sind. Der Verf.

erläutert dies des Weiteren an den mittels Rotationspolarisation erzeugten Interferenzstreifen. W. K.

60. ***C. Klein.*** *Krystallographisch-optische Untersuchungen. Ueber Construction und Verwendung von Drehapparaten zur optischen Untersuchung von Krystallen in Medien von ähnlicher Brechbarkeit* (Sitzber. d. Ak. d. Wiss. z. Berl. **24**, p. 435 bis 444. 1891). — Der Verf. hat in früheren Arbeiten das Verhalten von Krystallen in Flüssigkeiten von nahezu gleichem Brechungsexponenten studirt. Er beschreibt in dem vorliegenden Aufsatze Apparate, welche es gestatten, den Krystallen in der Flüssigkeit messbare Drehungen zu ertheilen. Der eine, billigere Apparat ist auf den Tisch eines Mikroskopes oder Nörrenberg'schen Polarisationsinstrumentes aufzustellen. Die Flüssigkeit wird in ein cylindrisches Glasgefäss gebracht, durch dessen Wandung eine gläserne Axe geht, die innen den Krystall, aussen einen Metallcylinder mit einer 5°-Theilung trägt. Der vollkommenere Apparat besteht aus einem Axenwinkelapparat, in welchem die optischen Theile durch ein Mikroskop ersetzt sind. Die Beobachtungsmethode gibt einen Ueberblick über die optischen Verhältnisse der Krystalle bei den verschiedensten Orientirungen, ohne dass es nöthig wäre Serien von Schliffen herzustellen. Besonders interessant ist die Untersuchung optisch zweiaxiger Krystalle in parallelem polarisirten Lichte; sie gestattet bei rhombischen Krystallen die Lage der Axenebene zu finden und angenähert sogar eine Bestimmung der Grösse des Axenwinkels. Man kann das Gesetz, nach welchem sich die Auslöschungsschiefe auf den verschiedenen Flächen richtet, auch an solchen Krystallen prüfen, bei denen die Ausführung geeigneter Schliffe schwer oder ganz unmöglich ist. E. B.

61. ***A. Karnojitzky.*** *Ueber die optische Structur des Dioptas* (Ztschr. f. Kryst. **19**, p. 593—596. 1891). — Die optischen Verhältnisse des Dioptas sind recht complicirt, doch konnte der Verf., indem er sehr dünne Schliffe anfertigte, den Einfluss der Begrenzungselemente auf die Art der optischen Anomalie nachweisen. Als besonders charakteristisch für den Dioptas hebt der Verf. hervor die „Regelmässigkeit in der Ver-

Digitized by Google

theilung des einaxigen und des zweiaxigen Stoffes; der eine wie der andere erscheinen in Form von Streifen, welche mit einander regelmässig in der den Begrenzungsflächen parallelen Richtungen abwechseln". E. B.

---

62. ***A. Karnojitzky.*** *Einige Betrachtungen über die möglichen Ursachen der optischen Anomalien in den Krystallen* (Ztschr. f. Kryst. 19, p. 571—592. 1891). — Nachdem der Verf. verschiedene Gründe sowohl gegen Mallard's wie gegen Klein's Theorie der optischen Anomalien geltend gemacht hat, entwickelt er eine eigene Theorie auf Grund der Annahme, dass die betreffenden Krystalle sofort nach ihrer Bildung einen Paramorphosirungsprocess durchmachen. Zuerst entsteht eine Modification, deren physikalisches Molecül das einfachere, deren Form dem entsprechend die symmetrischere ist. Die Molecüle der sich dann bildenden polymeren Modification werden gegen die ursprüngliche Form eine orientirte Lage einnehmen, welche in erster Linie von der Art der beiden Krystallformen abhängt, dann aber auch in regelmässiger Weise durch die Spannungen beeinflusst werden kann, welche durch die Dilatationen und Contractionen bei der Umwandlung entstehen (Einfluss der Begrenzung). Sind die Spannungen von hinreichender Grösse, so kann Bildung von Zwillingslamellen erfolgen und wenn die beiden Modificationen bei gewissen Bedingungen nahezu gleich beständig sind, so können wie beim Flussspath doppeltbrechende Zwillingslamellen entstehen, welche die normale isotrope Substanz durchziehen. Die Glieder einer isomorphen Reihe können verschiedene Neigung zeigen die verschiedenen Modificationen zu bilden. Nach Ansicht des Verf. steht das Bestreben zur Umwandlung in Beziehung zu dem Moleculargewicht und die Beimischung von Gliedern, welche zur Paramorphosirung hinneigen, kann andere, sonst stabilere Glieder zur Umwandlung und demnach zur Bildung anomaler Krystalle veranlassen. So erklärt der Verf. den von Brauns constatirten Einfluss isomorpher Beimischungen auf das Entstehen anomaler Krystalle. E. B.

---

63. ***A. Righi.*** *Ueber die Theorie des Stereoskops* (Mem. di Bologna, (5) 2, Sepab. 11 pp. 1892). — Sind die Coordina-

ten eines Punktes gegeben, von welchem man zwei conjugirte Photographien oder zwei Prospectivaufnahmen macht, so bestimmt der Verf. die Coordinaten des Punktes, wie derselbe bei Betrachtung der Bilder in einem Stereoskop erscheint; als bekannt vorausgesetzt sind dabei der Abstand der Linsen des Stereoskops, deren Brennweite und ihre Entfernung von den Photographien. Der Verf. stellt fest, unter welchen Bedingungen die letzteren Coordinaten für irgend einen Punkt eines Objects mit den ersteren übereinstimmen, in welchem Falle man dann, da die Convergenz der Sehlinien getreu wiedergegeben ist (für die Accomodation der Augen ist solches nicht möglich) die vollkommenste stereoskopische Darstellung erhält.

Für Landschaften und entfernte Objecte muss die Entfernung der Linsen des Stereoskops von den Photographien gleich derjenigen der Linsen des photographischen Apparats von der Negativplatte sein, ebenso die Distanz zwischen den Augen; es ist von Vortheil, wenn die Objective und die Linsen des Stereoskops dieselbe Brennweite besitzen. Der Abstand zwischen den Photographien ist derart zu wählen, dass die Bilder eines unendlich weit entfernten Punktes auf beiden den gleichen Abstand von einander haben, wie die Mittelpunkte der Linsen des Stereoskops.

Der Verf. gibt ferner Regeln für die bestmögliche stereoskopische Abbildung naher Objecte. B. D.

Electricitätslehre.

64. *P. Cardani. Absolute Electrometer mit communicirenden Röhren* (Rend. Lincei 7 (8), p. 259–266. 1891). — Ein 20 cm grosser gusseiserner Ring ruht auf einem Dreifuss mit 3 Stellschrauben und darauf die unten 30 cm im Durchmesser haltende, 1 cm dicke am Rande abgerundete Condensatorplatte. Diese Platte endet unterhalb in einem cylindrischen Anhang von 8 cm Durchmesser, um sie bei ihrer Einstellung leichter drehen zu können. In der Mitte ist oben eine etwa 8 cm weite und 5 mm hohe Höhlung angebracht, von der nach unten eine ⌊⌋förmige, etwa 5 mm weite Eisenröhre ausgeht, in welcher

ein Eisencylinder von 23 mm innerer Weite auf der Höhe der Höhlung in der Condensatorplatte angebracht ist, in den eine verticale Capillarröhre mittelst eines Kautschukpfropfens eingesetzt ist. Auf der Condensatorplatte ruht eine gleiche Collectorplatte. In das ⌊⌋ Rohr wird Quecksilber gegossen, bis es die Höhlung in der Condensatorplatte fast erfüllt, und dann in die Glasröhre so viel Wasser, dass das Quecksilber bis zum oberen Rande der Condensatorplatte steigt. Bei den Versuchen wird die untere Platte zur Erde abgeleitet, die obere geladen, wodurch das Quecksilber gehoben wird und die Wassersäule in der Glasröhre sinkt.

Ist δ das spec. Gewicht des Quecksilbers, s der Querschnitt der Trennungsfläche des Quecksilbers und Wassers, σ der Querschnitt der Capillarröhren, S die Oberfläche des Quecksilbers in der Condensatorplatte, h die Senkung der Wassersäule, d der Abstand der Platten des Condensators, so ist die Potentialdifferenz

$$\Delta = d\sqrt{8\pi\delta g}.X$$

wo $g = 980{,}38$ cm und $X = h\left\{\frac{1}{\delta} + \frac{\sigma}{s} + \frac{\sigma}{S}\right\}$.

Mit dem Apparat wurden die Versuche von Baille und Thomson über die zu verschiedenen Schlagweiten erforderlichen Potentiale wiederholt, wobei eine grosse Batterie von 11 je 20 cm weiten, 60 cm hohen, zur Hälfte mit Stanniol belegten Flaschen und ein Funkenmikrometer mit einer durch einen sphärischen Convexspiegel hergestellten Kugel und einer ebenen Fläche als Electroden benutzt wurde. Die Zahlen stimmen recht gut überein, sie stehen zwischen denen der beiden andern Beobachter. Eine geringe constante Differenz von denen von Baille dürfte einen bestimmten constanten Einfluss nachweisen.

G. W.

65. ***Carl Baer.*** *Die Vertheilung der Electricität auf der Fusspunktfläche einer Kugel* (Progr. d. Real-Gymn. z. Frankfurt a. M. Ostern 1892). — Der Inhalt hat wesentlich mathematisches Interesse. G. W.

66. ***L. de la Rive.*** *Ueber die Theorie des electrostatischen Druckes* (Arch. d. Gen. (3) **26**, p. 416—422. 1891 und **27**, p. 285—292. 1892. — C. R. **113**, p. 429—432. 1891). — Bei

Berechnung des Zwangszustandes im Dielectricum und Betrachtung eines Volumelementes stehen nach Verf. Kraftlinien und Aequipotentialflächen nur in einzelnen Punkten senkrecht. Würde man nun auch die unendlich kleine Neigung der Kraftlinien gegen die Basis des Volumelementes in Rechnung ziehen, so ergibt sich eine Druckvermehrung in der Richtung der Kraftlinien, welche durch die Componenten der Seitendrucke aufgehoben wird.

Ferner finden sich die Maxwell'schen Ausdrücke für die Energie und Spannung in einem Dielectricum aus der Annahme, dass von den Kraftcentren aus eine incompressible Flüssigkeit fort drücke oder in entgegengesetzter Richtung aspirirt würde. Die Geschwindigkeit der Strömung (flux) ist die gewöhnliche E.M.K. und die Arbeit des Druckes, bestimmt wie bei der kinetischen Gastheorie durch Product der Geschwindigkeit und der Masse, ergibt den bekannten Ausdruck der Energie des Volumelementes.

In einem zweiten Abschnitt zeigt Verf. wie diese Annahme, welche in einer Arbeit von Maxwell sich findet, eine Bedeutung für Grundgleichungen der Electrostatik gewinnt. Endlich lässt sich die Theorie auf den Fall des ebenen Condensators anwenden. Lch.

---

67. ***V. Dvořák.*** *Ueber verschiedene Arten selbstthätiger Stromunterbrecher und deren Verwendung* (Z. f. Instkde. **11**, p. 423—439. 1891). — Beim Wagner'schen Hammer kann die während einer Schwingung auf den Anker wirkende Anziehungskraft nach ihrem zeitlichen Verlauf durch zwei übereinander gelagerte Sinuscurven dargestellt werden, die in ihrer Phase um 90° verschoben sind. Es ist namentlich die zweite Sinuscurve, deren Kraft die Schwingungen des Ankers unterhält. Um sie möglichst kräftig auszubilden muss man den Oeffnungsextrastrom zur Entwicklung kommen lassen; dies geschieht durch Anordnung eines Nebenschlusses zum Electromagnet; man kann denselben entweder dauernd geschlossen halten, oder ihn durch einen zweiten Quecksilbernapf erst dann schliessen, wenn der Hauptstrom unterbrochen wird; eine dritte Art ist durch sog. Selbstausschluss zu erzielen, bei welchem mit einem Quecksilbernapf das Element bei jeder Schwingung kurz geschlossen

Digitized by Google

wird; ähnliche Wirkungen erzielt man endlich durch eine in sich geschlossene secundäre Spirale. Der Verf. hat diese Anordnungen an einem Unterbrecher mit Torsionsschwingungen ausprobirt. Ausführlicher ist die Theorie in Wied. Ann. **44**, p. 344, 1891 behandelt. — Es werden hierauf verschiedene ältere und neuere Abänderungen des Wagner'schen Hammers und der electromagnetischen Stimmgabel besprochen, wie sie in den Formen von Rayleigh, Uppenborn, Toepler, Siemens und Halske etc. vorliegen. Ebenso die über den electromagnetischen Antrieb von schwingenden Stäben, Platten und Seiten vorhandene Literatur, nebst Angabe eigener Constructionen.

Zur *Erzeugung starker Töne* wird die Stimmgabel mit einem Resonanzkasten verbunden; oder auch eine Luftsäule durch eine electromagnetisch erregte Platte, nach Art des Telephons zum Tönen gebracht. Die vielen Hinweise auf einzelne technische Vortheile sind sehr werthvoll. C. L. W.

---

68. ***Cardew.*** *Ueber eine electrostatische Methode zur Messung hoher electrischer Widerstände* (Electrician **28**, Nr. 719, p. 430. 1891. Proc. Roy. Soc. London **50**, Nr. 305, p. 340—343. 1892). — Die Pole einer in der Mitte abgeleiteten Säule von ziemlich hoher E.M.K. werden mit den Quadrantenpaaren eines Quadrantelectrometers verbunden, und das eine Paar durch den zu untersuchenden Widerstand, das andere durch einen geeigneten Rheostaten mit der Erde verbunden. Die Nadel steht auf Null, wenn beide Widerstände gleich sind. G. W.

---

69. ***Bergmann.*** *Weitere Versuche mit der Inductionswage. Specifisches electrisches Leitungsvermögen gemünzter Metalle* (Sep. Abd. aus d. Jahresb. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. **69**, 27 pp. 1891). — An der mit Disjunctor und Galvanometer ausgerüsteten Inductionswage wird zunächst gezeigt, dass magnetische Metalle das Stromgleichgewicht in entgegengesetztem Sinne stören, wie unmagnetische. Dreht man die zwischen den Inductionsspulen befindliche Metallplatte so, dass sie aus einer zu den Spulenebenen parallele in die dazu senkrechte Lage übergeht, so ist in der letzteren die Störung von Cu gleich Null; die des Eisens hat ihre Richtung umgekehrt. Für Eisen gibt

es eine Stellung (zwischen 22 u. 45°), wo die Wirkungen des Magnetismus und des Leitungsvermögens sich aufheben.

Um Münzen zu untersuchen werden besondere Inductorien benutzt, entsprechend den Dimensionen der einzelnen Sorten. Die Münze selbst wird zunächst mit einem Abguss verglichen, welcher aus einem Material von bekanntem Leitungsvermögen (Letternmetall) hergestellt ist. Für die untersuchten Münzsorten ergaben sich folgende Leitungsvermögen bezogen auf Hg von 0°:

Doppelkronen	λ = 8,4— 7,6	Einmarkstücke . . .	λ = 46,3—30,5
Fünfmarkstücke . . .	40,7—33,7	Fünfzigpfennigstücke	45,8—33,6
Vereinsthaler	49,1—35,5	Ostafr. Kupfermünzen	54,4—47,8
Zweimarkstücke . . .	38,8—36,6	Zweipfennigstücke .	13,5—10,9

Die starke Verminderung des Leitungsvermögens von Cu wie in den Zweipfennigstücken ist durch die bis 7 % betragenden Beimischungen von Zinn und Zink erklärt und diese Beobachtung in Uebereinstimmung mit den älteren Beobachtungen von Matthiessen und Holzmann. C. L. W.

---

70. ***G. Gore.*** *Ueber chemisches Gleichgewicht in gemischten Electrolyten* (Phil. Mag. (3) **33**, Nr. 203, p. 342—351. 1892). — Eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf., bei denen er ein geignetes Metallplattenpaar Zn, Al oder Sn und Pt zu verschiedenen Zeiten in eine Flüssigkeit senkt und die E.M.K. bestimmt. Er hatte namentlich gefunden, dass eine wässerige Lösung eines Halogens mit einer Salzlösung oder Basis, oder einer Säure und einer Basis erst allmählich einen Endzustand annimmt, der beim Erwärmen schneller erreicht wird. Auch hat er nachgewiesen, dass die Mischung zweier Salze oder einer Säure oder eines Salzes, welche dieselben Elemente enthalten (HCl + NaBr und HBr + NaCl), dieselben Endproducte lieferten. Bei sehr verdünnten Lösungen war indess die E.M.K. hierbei anfangs sehr verschieden.

In der gegenwärtigen Untersuchung werden Mischungen eines Halogens mit einem oder zwei Salzen auf die E.M.K. untersucht, der Einfluss der Zeit und des Erhitzens, der Einfluss der Verdoppelung des Halogens, der Halbirung des Halogens und eines Salzes oder einer Säure, eines Halogens und

zweier Säuren, von Halogenen mit Al, Zn, Sn, oder positiven Metallen, der Einfluss der Erhitzung der Halogene mit einem Metall. Die E.M.K. wurden durch Compensation mit einer Thermosäule bestimmt. Die sehr zahlreichen Resultate lassen sich hier nicht einzeln alle wiedergeben. Im Allgemeinen lassen sich die Mischungen in zwei Gruppen theilen, die einen, welche sehr schnell ihren Endzustand erreichen, und solche, bei denen dies sehr langsam geschieht. Zu der ersten Gruppe gehören Mischungen von Säuren und Salzen und von Salzen und Salzen. Zu der zweiten gehören Halogene mit Salzen, oder Säuren oder Basen. — Die Verdoppelung der Concentration der Lösung hat wenig Einfluss. Erwärmung wässeriger Lösungen von Halogenen mit Salzen oder Salzmischungen, mit KOH etc. bedingt eine Verminderung der E.M.K. und ein stabileres chemisches Gleichgewicht. Mischungen von Halogenen mit Salzen oder Säuren in äquivalenten Mengen erreichen schnell den Endzustand, bei Ueberschuss der ersten langsamer. Während Verdoppelung der Salzmenge im Verhältniss zum Halogen die Aenderung verzögert, hat die Verdoppelung des Halogens nicht eine solche Wirkung. — Zusatz von Halogenen zu einer Lösung eines Alkalis verzögert die durch Erwärmung erzeugte Umsetzung, am stärksten Chlor, am wenigsten Jod. Nach dem Verf. würde die Verzögerung der chemischen Wirkung um so grösser sein, je kleiner die Freiheit der Molecularbewegung ist. Deshalb beschleunigt Temperaturerhöhung und verzögert die Gegenwart gelöster Säuren, Alkalien und Salze die Umsetzung und Erreichung des Endzustandes. G. W.

---

71. ***A. Schuster u. W. Crossley.*** *Ueber die Electrolyse von Silbernitrat im Vacuo* (Proc. Roy. Soc. London **50**, p. 344—357. 1892). — Nach Lord Rayleigh ist der Niederschlag aus einer heissen Lösung etwa um $^2/_{1000}$ schwerer als aus einer kalten. Auch ergeben sich Unregelmässigkeiten bei Anwendung verschieden grosser Platintiegel als Kathoden.

Aehnliche Differenzen treten bei der Electrolyse im luftfreien oder luft(sauerstoff)haltigen Raum bez. im Sauerstoff auf, wo die Silbermenge kleiner wird.

Durch den Hals einer umgekehrten oben mit einer aufgeschliffenen Glasplatte bedeckten Glasglocke gehen, in einen

Kautschukpfropfen eingesetzt, zwei mit den Polen der Säule verbundene Drähte und eine Glasröhre zum Evacuiren. Ein Cylinder von Drahtnetz schliesst sich innen eng an den Glascylinder an. An dasselbe sind zwei dicke horizontale Kupferdrähte gelöthet, welche als Lager für die als Kathode dienende Platinschale dienen, die auf ihnen auf einem Staniolkissen ruht. Der eine Poldraht ist mit dem Netz verbunden. Die Anode hängt an einem horizontalen Glasstab am oberen Ende des Drahtcylinders und ist mit dem anderen Poldraht verbunden. Als Anoden dienen etwa 2 mm oder dickere Silberstäbe, welche mit Filtrirpapier bedeckt sind. Stets wurde der Strom durch mehrere Apparate geleitet, z. B. durch zwei, deren Platinschalen 5 und $3^1/_2$ Zoll Durchmesser halten.

In der Luft war der Silberabsatz in der grösseren Platinschale meist grösser, als in der kleineren, im Mittel etwa 0,02%, wobei die Silberlösung 12—15% Salz enthielt, die Electrolysen von 30—120 Minuten dauerten, die Stromstärken von 0,55 bis 0,83 schwankten. Die Resultate von Lord Rayleigh gaben ähnliche Differenzen. Im luftleeren Raum (Druck $1^1/_2$ Zoll etwa) war, wenn die grosse Schale im Vacuum, die kleine in der Luft sich befand, das Gewicht des Silbers in der ersteren etwa um 0,133 bis 0,140% grösser; bei umgekehrter Stellung in ersterer etwa nur um 0,043 bis 0,070% grösser. Es ist also kein Zweifel, dass der Silberabsatz im Vacuum grösser ist, wenn auch die Grösse des Unterschiedes etwa von $^1/_{2000}$—$^1/_{3000}$ schwankt. In Luft und Sauerstoff zeigten die Absätze keinen Unterschied, wenn der Sauerstoff nur kurze Zeit über der Lösung stand, wenn aber die Lösung mit dem Gas gesättigt war, so war ein regelmässiger Unterschied von 0,04 bemerkbar, obgleich die grössere Schale die sauerstoffhaltige Lösung enthielt. Die Entfernung der Luft wirkt also durch die des Sauerstoffs, wodurch der Absatz vergrössert wird. Vielleicht wird etwas Silber bei Gegenwart von Sauerstoff gelöst, wie den Ansichten von Warburg entspräche.

In der Luft und im Vacuum tritt eine kleine, gleiche Polarisation von 0,007 Volt auf. Sie scheint nicht verschieden zu sein, mögen die Schalen ganz oder nur zum Theil mit Silber bedeckt sein; aber sie dauert um so länger an, je mehr Silber abgesetzt ist. Hiernach ist das wahre electro-

chemische Aequivalent des Silbers wahrscheinlich nicht ganz um $^1/_{1000}$ grösser, als das von Lord Rayleigh gefundene.

G. W.

---

72. ***G. F. C. Searle.*** *Ueber ein Experiment von Sir Humphrey Davy* (Proceed Cambr. Phil. Soc. 7, p. 250. 1892). — Eine wiederholte Mittheilung des bekannten Versuchs von Davy, dass Quecksilber in einem Gefäss über zwei von unten eintretenden Drahtelectroden beim Durchleiten des Stromes sich hebt (vgl. Wied. Electr. 3. Aufl. 3, p. 10). G. W.

---

73 u. 74. ***Ch. Steinmetz.*** *Ueber das Gesetz der Hysteresis* (Electrician 28, p. 384—386, 408—410, 425—427. 1892). — *Dielectrische Hysteresis* (Ibid., p. 602. 1892). — Nach früheren Bestimmungen ist der Energieverlust in Eisen und anderen magnetisirbaren Substanzen durch die Formel $H = \eta B^{1,6}$ dargestellt, wo B die Stärke des magnetischen Feldes (Zahl der Kraftlinien pro cm^2), η eine Constante ist. Hierzu kommt noch event. ein Verlust durch Ableitungen, welcher $n B^2$ proportional ist, wo n die Zahl der Alternationen ist.

Für dielectrische Körper, einen Condensator von 3 Mikrofarad Capacität mit Paraffinpapier als Isolation, welcher 170mal in der Secunde alternirend durch einen Wechselstrom geladen wurde, ergab sich nach Abzug des Verlustes durch Nebenleitungen, der durch Prüfung mit einem constanten Strom bestimmt war, der Energieverlust durch Hysteresis

$$H = k E^2$$

wo E die E.M.K. ist. Die Versuche gingen von 80 bis 320 Volts, darüber hinaus wurden sie unregelmässig, das Dielectricum fungirte nicht mehr regelmässig. G. W.

---

75. ***G. Pisati.*** *Beitrag zur Theorie der magnetischen Schliessungskreise* (N. Cim. (3) 31, p. 58—63. 1892). — Ein Bündel von 25 je 1 m langen Eisendrähten von 1 mm Durchmesser ist in der Mitte von einer Magnetisirungsspirale von 330 (bei andern Versuchen 80) Windungen umgeben. Eine Inductionsspirale von 100 Windungen von 2 mm Höhe wird auf die verschiedenen Stellen des Bündels geschoben und der Inductionsstrom in derselben beim Oeffnen oder Schliessen

eines Stromes von 1,68 bez. 2,05 Ampère in der ersten Spirale durch ein ballistisches Galvanometer bestimmt. Die Werthe entsprechen der Formel $Q = Ce^{-\alpha c}$; dasselbe ergab sich bei einem 60 cm langen, 18 mm dicken, am Ende mit einer kurzen Magnetisirungsspirale von 92 Windungen bedeckten Eisencylinder.

Sodann wurde in ähnlicher Weise die Vertheilung in einem Eisenring von 68 mm Peripherie und 18 mm Dicke bestimmt. Als Resultat ergab sich: Sind die durch den Inductionsstrom an drei äquidistanten Punkten gemessenen Magnetismen bz. $M_{'}$, $M_{''}$, $M_{'''}$, so ist am Ringe $(M_{'} + M_{'''}) / M_{''} = \text{Const}$; entsprechend der Wärmevertheilung in einem unendlich langen, an einem Ende erhitzten Stabe. Der Verf. meint, dass hiernach auch eine innere und äussere magnetische Leitfähigkeit anzunehmen wäre. G. W.

---

76. ***A. Anderson.*** *Ueber den Widerstand und die Selbstinduction verzweigter Leiter* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 352—355. 1892). — Der Inhalt ist wesentlich rechnerisch. Die in Frage kommende E. M. K. ändert sich nach der zu Grunde gelegten Annahme nach dem Sinusgesetz. G. W.

---

77. ***C. Neumann.*** *Ueber einen eigenthümlichen Fall electro-dynamischer Induction* (Abhandlungen d. Königl. Sächs. Ges. d. Wissenschaften, mathem. phys. Klasse XVIII Nr. II, p. 67—148. 1892). — Eine Kupferkugel rotire um einen Durchmesser, der die X-Axe eines ruhenden Coordinatensystems bildet in einem constanten magnetischen Felde, das parallel zur XY-Ebene gerichtet ist. Es entsteht dann eine in Bezug auf den ruhenden Raum stationäre electrische Strömung in der Kugel, die sich in Kreisen vollzieht, deren Centren alle auf der Z-Axe enthalten sind. Ausserdem bilden sich Ansammlungen freier Electricität, nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern der Kugel. Die Raumdichte der letzteren berechnet der Verf. zu $-A\lambda A^0 / 2\pi$, wo A eine vom Maasssystem abhängige Constante, λ die Winkelgeschwindigkeit und A^0 die Componente des magnetischen Feldes nach der X-Axe bedeutet.

In einem ruhenden Conductor, der sich in der Nähe der

Digitized by Google

rotirenden Kugel befindet, werden dann durch die Strömungen in der Kugel electrische Kräfte inducirt, die der Verf. berechnet. Diese Kräfte haben ein Potential, bringen daher keine dauernden Strömungen in dem Conductor zu Stande; dagegen genügt dieses Potential der Laplace'schen Differentialgleichung nicht, so dass sich auch im Innern des ruhenden Conductors freie Electricität ansammelt, deren Raumdichte $A^3\lambda^2 B^0 R^6 \times xz/5\varkappa\varrho^6$ beträgt, wenn B^0 die Y-Componente des magnetischen Feldes, R den Kugelradius, ϱ den Centralabstand des betreffendeu Punktes xyz und $\varkappa$ die Leitfähigkeit des Kupfers bedeutet.

Ersetzt man das constante magnetische Feld, in dem die Kugel rotirte, durch ein constantes electrostatisches Feld, so ergeben sich ähnliche Resultate, die indessen verschieden ausfallen, je nachdem das W. Weber'sche, das F. Neumann'sche oder das Inductionsgesetz des Verf. zu Grunde gelegt werden. Für alle drei Inductionsgesetze stellt der Verf. eine Generalformel auf, aus der sich die einzelnen durch Specialisirung einer darin vorkommenden Constanten ergeben.

In dem genannten Falle sammelt sich freie Electricität nur an der Oberfläche der Kugel an. Es entsteht eine electrische Strömung parallel zur Z-Axe von der constauten Dichte $3\lambda B^0/4\pi$, die in einem benachbarten ruhenden Conductor wiederum electrische Kräfte inducirt. Diese haben aber nur für den Fall des C. Neumanu'scheu Inductionsgesetzes ein Potential; nach den beiden audern Inductiousgesetzen würde dagegen in einem benachbarten ruhenden Metallringe ein dauernder Strom hervorgerufen werden.

Die Wirkungen, die hierbei zu Stande kommen können, sind nur von sehr geringer Grösse. Um sie deutlicher hervortreten zu lassen, könnte man etwa folgende Versuchsanordnung wählen, die aber, wie der Verf. betout, *unpraktisch* ist und nur eine Anregung geben soll, nach einer *besseren* Methode zu suchen:

In einem massiven Kupfercylinder sei ein constanter Strom in der Richtung der Axe durch eine Batterie unterhalten. Im Innern denke man sich eine Kugelfläche gelegt, die eine Kugel lostrennt, so dass eine Drehung dieser letzteren möglich ist, ohne jedoch die innige metallische Berührung der Kugeloberfläche mit dem Reste des Cylinders aufzuheben.

Lässt man nun die Kugel um einen zur Cylinderaxe senkrechten Durchmesser rotiren, so werden von der stationären Strömung in der Kugel in äusseren Leitern die vorher besprochenen Kräfte inducirt. Bei passender Anordnung kann die Stromdichte der in einem solchen ruhenden Metallringe inducirten Strömung zehnmal grösser werden als die Dichte der inducirenden Strömung in der Kugel, falls das Weber'sche oder das F. Neumann'sche Inductionsgesetz zutreffen.

Alle hier betrachteten Fälle haben das Eigenthümliche, dass in ruhenden Leitern Ströme inducirt werden, ohne dass in Bezug auf die Vertheilung der primären Ströme im ruhenden Raume eine Aenderung eintritt. Nach dem Verf. ist daher die gewöhnliche Regel, dass die inducirten Kräfte stets Null sind, falls der Zustand des Stromsystems in Bezug auf den Conductor constant bleibt, nicht immer richtig. A. F.

---

78. ***G. Vicentini.*** *Leuchterscheinungen in verdünnten Gasen, hervorgerufen von electrischen Entladungen durch continuirliche Leiter* (Rend. Lincei **1**, p. 57—63. 1892). — Die beiden Electroden einer Vacuumröhre sind im Innern derselben durch einen geraden oder spiralförmigen dünnen Draht verbunden, durch den die Entladungen einer Influenzmaschine oder eines Inductoriums unter Einschaltung von Funkenstrecken geleitet werden. Die begleitenden Lichterscheinungen in dem verdünnten Gase, die zum Theil von Seitenentladungen, zum Theil wahrscheinlich von Inductionswirkungen (vergl. Moser und J. J. Thomson, Beibl. **14**, p. 409; **15**, p. 661; und spätere Referate) herrühren, werden ausführlich beschrieben und mittels beigegebener Photographien erläutert. Die von der Induction herrührenden Leuchterscheinungen hören, wie auch Moser und Thomson fanden, bei äusserster Verdünnung auf. Hdw.

---

79. ***Alexander Pelham Trotter.*** *Ueber das Licht des electrischen Lichtbogens* (Electrician **28**, p. 686—689. 1892). — Nach Palaz (Lum. él. **37**, p. 410) ist das von der positiven Kohle ausgegebene Licht 85%, das von der negativen 10%, das von dem Bogen selbst 5% der gesammten Ausstrahlung. Aus den Versuchen von Wybauw (Lum. él. **37**, p. 414, **26**, p. 58)

würde folgen, dass die in Kerzen ausgedrückte Helligkeit des Kraters an der positiven Kohle pro mm^2 constant ist.

G. W.

80. ***Ed. Branly.*** *Verlust beider Electricitäten durch sehr brechbare Strahlen* (C. R. **114**, p. 68—70. 1892). — Schon 1890 hat der Verf. den Verlust auch der positiven Electricität durch Entladungen einer mit einem Inductorium verbundenen Leydner Flasche nachgewiesen. Neuerdings beobachtet er dieselbe in folgender Weise. Ein Goldblattelectroscop hat einen viereckigen oben von einer kreisförmigen Oeffnung durchbrochenen Messingkasten, auf welchem eine mit geschmolzenem und nachher erstarrtem Schwefel gefüllte Glasröhre steht; in deren Axe sind die beiden Goldblättchen angebracht und oben eine verticale Metallplatte von 7 cm Durchmesser, welche sich in einem bis auf ein vergittertes Fenster gegenüber ihrer Fläche zur Beleuchtung geschlossenen Messinggehäuse befindet. Die Goldblättchen werden durch ein Mikroscop beobachtet. Der freiwillige Electricitätsverlust ist während der Versuchsdauer völlig verschwindend. 225 Elemente nach Marié Davy brachten einen Ausschlag der Goldblättchen von etwa 30° hervor.

Die Platten wurden durch das Gitter mit der electrischen Lampe beleuchtet. Die Goldblättchen sanken von einem Potential von 300 auf ein solches von 270 Volts, bei einer frisch polirten Kupferplatte und einer einige Tage an der Luft gelegenen Aluminiumplatte bei directer Bestrahlung und bei positiver Ladung in 18, bei negativer Ladung in 1 Secunde; bei Zwischenschaltung von einer 1 mm dicken Quarzplatte bez. in 22 und 1 Secunde; bei einer frisch polirten Magnesiumplatte in directer Strahlung in 34 und 1,75 Secunde. Bei schwächeren und kleineren Lichtbögen bei einer Aluminiumplatte und directer Strahlung filen sie langsamer, z. B. in 75 und 2 Secunden; der positive Verlust vermindert sich hier mehr als der negative. Bei verschiedenen Abständen der Lichtquelle sind die Zeitdauern des Verlustes beider Electricitäten mehr einander proportional. Von der electrischen Lampe absorbirt Quarz die wirksamen Strahlen wenig und für beide Electricitätsverluste in demselben Verhältniss.

Früher ergab sich bei Funken der Flasche eine relativ stärkere Abnahme der positiven Ladung bei grösserer Ent-

fernung, sowie bei Einschaltung des Quarz. Flussspath lässt die wirksamen Strahlen besser hindurch, als ein gleich dicker Quarz; weder Glimmer noch Glas absorbiren sie vollständig.

G. W.

---

81. ***R. Blondlot.*** *Experimentelle Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Wellen* (J. d. phys. (2) **10**, p. 549—561. 1891. — C. R. **113**, p. 628—631. 1891). — Verf. verwendet 2 lange parallele Drähte und einen Resonator. Nachdem ihm trotz vieler Bemühungen eine directe Bestimmung der Schwingungsdauer missglückt ist, nimmt er die Formel $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ als richtig an. Da die Schwingungsdauer nicht durch die primäre Schwingung, die Verf. nach Analogie der akustischen Versuche von N. Savart ein electrisches Geräusch (bruit electrique) nennt, sondern durch den electrischen Eigenton des Resonators gegeben wird, so ist die Bestimmung der Constanten des letzteren von besonderer Wichtigkeit. Dieser Resonator besteht aus einem Plattencondensator in einem Drahtrechteck. 2 parallele Messingscheiben (Durchmesser 6 cm) sind einige Bruchtheile eines Millimeter von einander entfernt. Von dem Rand der Rückseiten dieser Platte gehen die Drähte so weg, dass der Condensator genau in die Mitte einer längeren Rechtecksseite zu liegen kommt. Verf. wendet 4 Rechtecke an: von der Seitenlänge 6,3 und 10,2, 10 und 20, 10 und 20, 10 und 40 und von der resp. Drahtdicke 0,184, 0,184, 0,3, 0,22. Die Capacität C des Condensators (dessen Dicke variirte) wurde experimentell nach Maxwell II, 775 bestimmt. Die Selbstinduction L des geometrisch bestimmten Drahtstückes lieferte $\int\int i\,i\,.\,ds\,ds'\,.\cos\varepsilon/r$ resp. $2l(\log 4l/d - 1)$ (H. Poincaré, Electricité et Optique t. II, p. 156) und betrug in obigen 4 Fällen 246,66, 518,2, 460 und 973,2. Die Gesammtdrahtlänge des Resonators ist immer klein gegen die beobachtete Welle, und daher haben in derselben Zeit alle Theile des Resonators gleiche Stromstärke: So ist die Anwendung der Formel $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ gerechtfertigt.

Dieser Resonator kommt zwischen 2 etwa 25 m lange parallele Drähte so, dass die längeren Rechteckseiten diesen Drähten parallel in etwa 0,5 cm Entfernung liegen. Alle Drähte sind in einer Ebene. Der Resonator steht fix etwa 10 m von dem Anfange der langen Drähte entfernt, in welche

Digitized by Google

die electromagnetischen Schwingungen (nach einer erst im nächsten Referat zu schildernden Methode) eingeleitet werden. Hinter dem Resonator ist eine verschiebbare, die beiden langen Drähte verbindende Drahtbrücke. An dem Resonator-Condensator ist ein kleines Funkenmikrometer befestigt. Liegt die Brücke knapp hinter dem Resonator, so beobachtet man kräftige Fünkchen. Schiebt man die Brücke hinaus, so erlöschen dieselben, zuerst wenn die doppelte Entfernung vom Resonator $\lambda/2$, dann $3\lambda/2$ n. s. w. ist. Da die Wellenlänge, bei verschiedenen Abständen der langen Drähte gemessen, unverändert bleibt, so ist der Einfluss der gegenseitigen Induction derselben unmerklich. Blondlot wendet obige 4 Drahtrechtecke an und indem er auch die Entfernung der Resonatorcondensatoren variirt, erhält er bei Wellenlängen von 8,94, 11,04, 11,58, 14,32, 16,20, 18,30, 18,32, 22,68, 25,72, 27,28, 35,36 m als Geschwindigkeit in *km/s* 299300, 304100, 301400, 300800, 298700, 300700, 293400, 288300, 295800, 292700, 291400.

Somit ergibt sich für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Wellen unabhängig von der Wellenlänge 297600 *km/s*. Lch.

---

82. ***R. Blondlot.*** *Ueber ein neues Verfahren, electrische Wellen längs metallischer Drähte fortzuleiten, und über eine neue Einrichtung des Receptor* (C. R. **114**, p. 283—286. 1892). Der primäre Leiter besteht aus zwei Halbkreisen, welche, ohne mit den Enden zusammenzustossen, einen Kreis von 2 m Durchmesser bilden. In der einen Lücke *A* dieses Kreises tragen die Bogenenden je eine Condensatorplatte, an der anderen Lücke *B* je eine Kugel. An den Kugeln sind die Zuleitungsdrähte des Inductoriums befestigt.

Der secundäre Leiter besteht zunächst aus einem mit dem primären concentrischen Kreise, dessen Durchmesser 1 cm kleiner ist als der des primären. Bei *B* ist der secundäre Kreis offen, seine beiden Enden setzen sich in Drähte fort, welche in der Verlängerung des Durchmessers *AB* mit 2 cm Abstand einander parallel verlaufen. An der Stelle, wo der Resonator zwischen beide Drähte eingefügt wird, sind dieselben rechtwinklig zur Seite gebogen und bilden nach zweimaliger rechtwinkliger Biegung ein Rechteck R_1. Dieses ist in der

Mitte zweier Gegenseiten offen, nämlich dort, wo die parallelen Drähte zuerst auseinander gebogen sind, und an der entgegengesetzten Stelle, von der aus sie wieder einander parallel verlaufen. Der in R_1 eingesetzte Resonator besteht aus einer rechteckigen Leitung R_2, deren Seiten denen von R_1 parallel und nur wenig kürzer sind. Die Unterbrechungsstelle an einer Seite von R_2 enthält das Funkenmikrometer.

Da die Drähte an R_2 nicht verschiebbar sind, so schaltet der Verf. die von ihm (s. vorhergehendes Referat) beschriebene bewegliche Brücke zur Messung der Wellenlänge in die Leitung ein.

Die Vortheile des Apparates bestehen in der starken Wirkung des primären Leiters auf den secundären, sowie des R_1 auf R_2, ferner in der Leichtigkeit, mit welcher die Schwingungsdauer durch Verstellen der Platten A geändert werden kann. Besonders vortheilhaft ist, dass die secundären Drähte, wenn ihre Enden nicht verbunden sind, keine electrostatische Ladung durch Influenz vom Inductorium erhalten, wie dies bei der Hertz'schen Anordnung der Fall ist. Die gemessenen Wellenlängen sind dieselben wie die von Hertz gefundenen.

Lch.

---

83. ***H. Poincaré.*** *Ueber die multiple Resonanz der Hertz'schen Schwingungen* (Arch. de Gen. (3) **25**, p. 609—627. 1891). — Während E. Sarasin u. L. de la Rive die von ihnen entdeckte multiple Resonanz durch die Hypothese erklären, es sende die Hertz'sche primäre Schwingung innerhalb gewisser Grenzen eine Art continuirlichen Spectrums aus, sucht Verf. eine rechnerische Lösung durch eine andere Idee, welche gleichzeitig und unabhängig V. Bjerknes (Wied. Ann. **44**, p. 74, 92 u. 513. 1891) auch experimentell geprüft hat.

Verf. berechnet zunächst die Dämpfung für einen kreisförmigen Excitator von Lodge; er findet hier für das Verhältniss zweier Schwingungen 0,163. Weniger sicher wird die Rechnung in Folge genau schwer fassbarer Annahmen für eine geradlinige Primärschwingung, doch ist auch hier die Dämpfung, wenn schon kleiner als oben, so doch immer noch sehr beträchtlich, wobei nach Poincaré der Hauptantheil der verlorenen Energie auf Strahlung verwendet wird. Des Ferneren rechnet Verf. unter gewissen Annahmen das Decrement

Digitized by Google

sowohl für gerade als auch für kreisförmige Resonatoren. Hier erhält man als Grenze des Verhältnisses der Totalenergie am Beginne der Schwingung und der während einer Halbschwingung ausgestrahlten Energie für den Beginn $^1/_{30}$, für spätere Zeiten noch weniger. Dieser Verlust kommt somit im Vergleiche mit dem der primären Schwingung nicht in Betracht.

Zu einer bestimmten Zeit nach dem Ueberspringen des Primärfunkens ergibt sich die electromotorische Kraft im kreisförmigen Resonator als Gleichung einer gedämpften harmonischen Schwingung $d^2z/dt^2 + m^2z = Ae^{-at} \cos nt$, wo

$$z = \int_0^t y dt \text{ und } y = \int_0^S i \sin \frac{\pi s}{S} ds;$$

S ist die Drahtlänge. z findet sich durch das Zusammenwirken zweier Schwingungen, von welchen die eine sehr gedämpft und die andere constant ist. Erstere hat die Periode $2\pi/n$ und die Amplitude $e^{-at}\sqrt{B^2 + C^2}$, die zweite $2\pi/m$ und $\sqrt{D^2 + E^2}$. Dabei ist $D^2 + E^2 > B^2 + C^2$. Die zweite Schwingung ist die Eigenschwingung des Resonators und deren Amplitude ist immer grösser als die Anfangsamplitude der ersteren, der Primärschwingung. Ist die Dämpfung gering, so ist auch der Unterschied gering. Bei grosser Dämpfung der Primärschwingung bleibt bald nur mehr die Eigenschwingung des Resonators bestehen. Aendert man m, die Periode des Resonators, so ändert sich die Amplitude der ersten Schwingung $\sqrt{B^2 + C^2}$. Ein Maximum tritt ein für $m = \sqrt{n^2 - a^2}$ und ist, gleich $A/2an$, um so ausgeprägter, je kleiner a/n ist. Für die Primärschwingungen, deren Dämpfung zu vernachlässigen ist, kann Resonanz nur eintreten, wenn Excitator und Resonator in vollkommenem Einklang stehen. Ist a bedeutend, findet auch in anderen Fällen Resonanz statt, dann ist die rasch anwachsende Eigenschwingung des Resonators massgebend.

Im Falle der Interferenz bei Reflexion von einer ebenen Wand sind im Momente der Beobachtung bereits alle Ausdrücke mit e^{-at} verschwunden, so dass auch hier die Knoten den Eigenschwingungen des Resonators entsprechen. Lch.

84. ***J. Larmor.*** *Die allgemeinste Form electrischer Wellen in einem Dielectricum, welche den sicher erkannten Gesetzen genügt* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7, p. 165—66. 1891). — Nur die Maxwell'sche Theorie der Electrodynamik ergibt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit electrischer Wellen in einem nicht magnetischen Dielectricum umgekehrt der Quadratwurzel aus dem electrostatischen Inductionsvermögen proportional ist. (Siehe Proc. Roy. Soc. 49, p. 521. 1891.) Lch.

---

85. ***J. Larmor.*** *Eine mechanische Darstellung eines electrisch vibrirenden Systems und seiner Strahlung* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7, p. 166—176. 1891). — Das dielectrische Medium sei ein incompressibler Körper. Die Leiter sind Hohlräume, deren umhüllende Haut tangentielle Verschiebungen nicht annehmen darf. Da das äussere Medium incompressibel, muss das Gesammtvolumen aller Hohlräume immer gleich bleiben, was in der Weise fixirt werden kann, dass man diese Hohlräume als mit einer incompressiblen masselosen Flüssigkeit gefüllt annimmt. Mit derartigen Systemen lassen sich Hertz'sche Schwingungen veranschaulichen und wird speciell die Reflexion eines polarisirten electrischen Strahles an einem Metallschirm berechnet. Man findet, dass für Wellenlängen von 1 cm oder mehr die Reflexion an verschiedenen Metallplatten merklich die gleiche ist und dass eine Phasenbeschleunigung von $\frac{1}{2}\lambda$ resultirt. Für kürzere Längen, entsprechend den Lichtwellen, sind die Erscheinungen complicirter. Lch.

---

86. ***E. Padova.*** *Mechanische Interpretation der Formeln von Hertz* (Rend. Lincei. 7, 1. Sem., p. 204—209. 1891). — Indem Verf. dem Aether eine bestimmte Constitution beilegt, gelangt er zu einer mechanischen Erklärung der Hertz'schen Formeln. Lch.

---

87. ***O. Heaviside.*** *Electromagnetische Theorie. XII—XXI* (Electrician 27, p. 294—296, 353—355, 439—441, 493—495, 573—574, 655—656, 709. 28, p. 27—28, 109—111, 163—164. 1891). — In dem ersten dieser Aufsätze leitet der Verf. aus den beiden Hauptgesetzen

$$J_0 = \text{curl}\ (H - h_0) \text{ und } G_0 = -\text{curl}\ (E - e_0)$$

(worin J_0, G_0 den wahren electrischen bezw. magnetischen Strom,

H und E die magnetische bezw. electrische Kraft und h_0, e_0 die von fremden Ursachen herrührenden Theile derselben bedeuten) durch Multiplication mit $(E - e_0)$ bezw. $(H - h_0)$ und Addition eine neue Gleichung ab, in der sich die rechte Seite als Divergenz eines Vectorproducts darstellen lässt. Wenn das Medium in Ruhe ist, geht diese Gleichung über in

$$e_0 J + h_0 G = Q + \dot{U} + \dot{T} + \operatorname{div} W,$$

worin W das Vectorproduct $V(E - e_0)(H - h_0)$ darstellt, das Operationszeichen div. gleichwerthig ist mit $i\partial/\partial x + j\partial/\partial y + k\partial/\partial z$, Q die in Wärme umgewandelte Energie (pro Zeiteinheit) und U, T, deren zeitliche Aenderungen in der Gleichung vorkommen, die electrische bezw. magnetische Energie bedeuten. Aus der Gleichung lässt sich schliessen, dass der Vector W den Energiefluss im magnetischen Felde angibt. Man kommt damit auf die Poynting'sche Theorie der Energiefortpflanzung, aus der sich das wichtige Resultat ergibt, dass nicht der stromführende Draht, sondern der ihn umgebende Isolator der Sitz der Energieübertragung ist. Die electrische Kraft ist nämlich in diesem Falle senkrecht zum Drahte, die magnetische circular gerichtet und der Vector W, der zu beiden (wegen der Eigenschaften des Vectorproducts) senkrecht stehen muss, geht daher parallel zur Drahtaxe.

Wenn das Medium selbst in Bewegung ist, gestalten sich die Betrachtungen schwieriger. Zu dem Poynting'schen Energieflusse W kommt dann neben convectiven Energieübertragungen die von dem electromagnetischen Zwange geleistete Arbeit. Aus dem Ausdrucke für diese lässt sich die specielle Art dieses Zwanges ableiten, womit man auf die bekannten Resultate Maxwell's gelangt.

Der Verf. hat diese Betrachtungen indessen mehr andeutungsweise durchgeführt, ohne ausführliche Beweise oder Ableitungen zu geben („On the Forces, Stresses, and Fluxes of Energy in the electromagnetic field", Royal Society, June 8, 1891). Er bemerkt, dass die Voraussetzungen, auf denen sie beruhen, wozu neben den Hauptgesetzen die Localisirung der aufgespeicherten Energie, entsprechend der Vertheilung der Kräfte und die Annahme über die Bewegung des Aethers im Zusammenhange mit der Materie gehören, nicht durchaus zuverlässig sind. Ein Zweifel an der Richtigkeit der speciellen

Art der Maxwell'schen Zwangsvertheilung ist daher wohl zulässig, er sollte aber darum nicht auf die ganze übrige Theorie ausgedehnt werden.

Hierauf folgt eine Darlegung des Zwangs im rein electrostatischen Felde, womit eine Besprechung der Oberflächenschichten verbunden ist. — Wenn ein fremder Körper in ein electrostatisches Feld gebracht wird, erfolgt eine Veränderung des Zwangszustandes im ganzen Felde. Die resultirende Kraft an dem Körper ergibt sich aber dann ausschliesslich aus der Oberflächenvertheilung in der angrenzenden Luft, gleichgültig, ob der Körper ein Leiter oder ein Isolator ist. Im letzteren Falle besteht zwar auch ein Zwangszustand im Körper selbst, der aber nur innere Kräfte hervorruft, die bei der Bewegung des Körpers als Ganzes ohne Einfluss sind. Daraus folgt, dass man ans rein statischen Betrachtungen keinen Aufschluss über die Art des Zwangszustandes im Innern des Körpers erlangen kann. Man muss deshalb hierzu die vorher erwähnten dynamischen Betrachtungen über die Art der Energievertheilung von mehr hypothetischem Charakter zu Hülfe nehmen.

Eine kleine dielectrische Kugel bleibt in einem gleichförmigen electrostatischen Felde aus Symmetriegründen im Gleichgewicht, gleichgültig, wie gross ihre Durchlässigkeit (Permittivität, Dielectricitätsconstante) ist. In der Nähe eines geladenen Conductors wird sie dagegen angezogen oder abgestossen, je nachdem ihre Durchlässigkeit grösser oder kleiner als die der Luft ist. Denkt man sich (als einen idealen Fall) die Durchlässigkeit gleich Null, so gehen die Kraftlinien um die Kugel herum und es überwiegt dann der seitliche Druck auf der den Conductor benachbarten Seite. Bei unendlich grosser Durchlässigkeit überwiegt der Zug der normal auftreffenden Kraftlinien und es erfolgt Anziehung. Man erkennt aus dieser Betrachtung unmittelbar, dass der seitliche Druck bei der Maxwell'schen Zwangsvertheilung eine ebenso wichtige Rolle spielt wie der Zug längs der Kraftlinien. — Gleiches gilt für ein rein magnetisches Feld, wobei an die Stelle der dielectrischen Durchlässigkeit die magnetische Permeabilität tritt.

Ans dem seitlichen Drucke (senkrecht zur Richtung der Kraftlinien) ergibt sich ferner die Anziehung paralleler gleichgerichteter Ströme. Beschränkt man sich in diesen Fällen

Digitized by Google

nicht auf die Betrachtung der resultirenden Kräfte an dem ganzen Leiter, sondern verfolgt die Zwangsvertheilung im Innern, so wird man auf eine Kraft an der Volumeneinheit geführt, die durch das Vectorproduct aus der Stromdichte und der magnetischen Induction dargestellt wird.

Bei einem permanenten Magneten hat man es mit einer eingeprägten (von den übrigen Grössen des Feldes unabhängigen) Kraft h_0 zu thun. Die zugehörige Energie setzt der Verf. (abweichend von Maxwell) zu $\frac{1}{2} h_0 B$ für die Volumeneinheit; $h_0 B$ bedeutet hierbei das skalare Product der Vectoren h_0 und B. Daraus ergibt sich eine bewegende Kraft $V j_0 B$, wo V das Vectorproduct und $j_0 = \text{curl } h_0$ eine fingirte electrische Stromvertheilung ergibt, die sich z. B. bei einem gleichmässig magnetisirten Stabmagneten auf die Oberfläche beschränkt.

Das Gleichgewicht der magnetischen und electrischen Kräfte in einem dielectrischen Medium, das von eingeprägten Kräften frei ist, wird gestört bei einer Aenderung jener Kräfte. Man hat dann eine bewegende Kraft am Volumen-Elemente, die gleich der zeitlichen Aenderung des Vectorproducts aus electrischer Verschiebung und magnetischer Induction oder gleich $1/v^2 \cdot dW/dt$ ist, wenn W wieder den Energiefluss angibt. Dass eine solche bewegende Kraft in einem materiellen Dielectricum bei veränderlicher Verschiebung und Induction wirklich vorhanden sei, hält der Verf. nicht für unwahrscheinlich, er glaubt aber, dass eine solche Kraft auch noch im Aether selbst auftrete (im Vacuum), obschon sich die Aetherbewegung, die dadurch etwa hervorgerufen würde, vorläufig nicht weiter verfolgen lässt.

Ueber die Rolle, die der Zwangszustand bei der Fortpflanzung von Störungen spielt, sagt der Verf., dass entgegengesetzt dem Verhalten elastischer Körper ein inniger ursächlicher Zusammenhang zwischen beiden nicht zu bestehen „scheine", der Zwangszustand stelle sich mehr als eine Begleiterscheinung, denn als die den Vorgang regelnde Ursache dar.

Wenn eine eingeprägte Kraft (wie oben h_0) auf ein Medium einwirkt, deren curl = 0 ist, so bringt sie gar keinen Inductionsfluss zu stande. Daraus folgt, dass zwei verschiedene Systeme eingeprägter Kräfte äquivalent sind, wenn sie den-

selben curl haben, ein Satz, für den der Verf. mehrere Beispiele gibt.

In den Aufsätzen XVII und XVIII wendet sich der Verf. gegen die herkömmliche Definition der electrischen und magnetischen Einheiten, die es mit sich bringt, dass in den wichtigsten Formeln die Constante 4π auftritt. Dies lässt sich vermeiden, wenn man das Coulomb'sche Gesetz in der Form schreibt $F = (1/c)\, q\, q' / 4\pi r^2$ (wo c für Luft $= 1$). Der Verf. hat die hierdurch definirten „rationellen" Einheiten im Vorhergehenden bereits überall gebraucht und glaubt, dass die Zeit nicht fern ist, in der man sich zu deren allgemeiner Einführung entschliessen wird.

In den drei letzten Aufsätzen gibt der Verf. eine Darlegung der Rechnung mit Vectoren. Er hält es für wünschenswerth, diese Rechnung von der Quaternionentheorie ganz loszulösen, um damit die Schwierigkeiten zu beseitigen, die ihrer Einführung bisher entgegenstanden. Aus diesem Grunde setzt er auch z. B. $i^2 = j^2 = k^2 = 1$ (anstatt $= -1$). Der letzte der vorliegenden Aufsätze behandelt das skalare Product zweier Vectoren. A. F.

Praktisches.

88. *Glas mit Metall zu verbinden* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. 13, p. 77. 1892). — Dazu dient eine Legirung von 95% Zinn und 5% Kupfer, das geschmolzene Kupfer wird dem geschmolzenen Zinn zugesetzt, die Legirung granulirt und umgeschmolzen. Sie haftet vorzüglich an reinem Glas und hat nahezu den gleichen Ausdehnungscoefficienten wie letzteres. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 360° C. Geringe Zusätze von Blei oder Zink machen sie weicher oder härter, leicht oder streng flüssig. E. W.

89. *Eckstein. Biegsames Glas* (Phot. Mitth. 29, p. 24. 1892). — Vier bis acht Theile Kollodiumwolle werden in 1% Aether oder Alkohol gelöst. Diese Lösung wird gemischt mit 2—4% Biberöl oder einem anderen nicht verharzenden Oele und 4—10% Canadabalsam. Die entstehende Mischung wird

auf einer Glasplatte ausgebreitet und unter dem Einfluss eines heissen Luftstromes von 50° Wärme getrocknet; bei dieser Temperatur wird die Masse in kurzer Zeit in eine transparente, harte und glasartige Masse verwandelt; die Dicke derselben kann nach Wunsch regulirt werden. Das auf diese Weise erhaltene Material soll die Behandlung mit Salzen, Alkalien und Säuren vollständig aushalten. Die Platte ist bei ihrer Durchsichtigkeit auch geruchlos, ebenso ist sie biegsam und unzerbrechlich. Ihre Entzündbarkeit ist viel geringer als die anderer Kollodium-Mischungen, man kann dieselbe durch Hinzufügen von Magnesiumchlorid noch herabsetzen, während ein Zusatz von Zinkweiss ein elfenbeinartiges Aussehen hervorbringt. Dem neuen Glase kann endlich jede beliebige Farbe gegeben werden. Aehnliche Compositionen sind auch sonst schon vorgeschlagen. E. W.

90. ***H. Wild.*** *Ueber die Benutzung des electrischen Glühlichts für photographisch-selbstregistrirende Apparate* (Mélanges phys. et chim. **13** (2), p. 173—180. 1891). — Verf. hat mit gutem Erfolg bei dem Adie'schen Magnetographen und einigen anderen Apparaten seines Observatoriums seit kurzem electrische Glühlichtlampen, die sogenannten Trouvé'schen Photophoren, statt der Leuchtgas- und Petroleumlichtquellen zur Registrirung eingeführt. Hierdurch ist eine grössere Gleichförmigkeit und Schärfe der Curven auf dem photographischen Papier erzielt worden unter Vermeidung der mit Leuchtgas- und Petroleumbeleuchtung verbundenen störenden Temperatursteigerung und Luftverderbniss der Beobachtungsräume und einseitigen Erwärmun der Apparate. Auch lassen sich die Druckänderungen des Leuchtgases und die störenden Russbildungen der Petroleumflamme, die ein völliges Ausbleiben der Registrirung leicht zur Folge haben können, nicht so gut selbstthätig anzeigen, wie die Variirung des zur Speisung der Glühlichtlampen nothwendigen Stromes. Die Isolirung dieses Stromes musste mit besonderer Sorgfalt geschehen und ist vom Verf. befriedigend erreicht worden. Arch.

Bücher.

91. ***Sir G. B. Airy.*** *Die Gravitation, eine elementare Erklärung der hauptsächlichsten Störungen im Sonnensystem: übersetzt von R. Hoffmann* (8°. 176 pp. Leipzig, W. Engelmann. 1891). — Der Verf. löst die Aufgabe ohne jede Rechnung eine Einsicht in die zum Theil verwickelten Bewegungen der Planeten und ihrer Monde zu verschaffen, soweit dieselben dem Newton'schen Gravitationsgesetze unterworfen sind. Nach Erläuterung des Gesetzes der Gravitation und nach Betrachtung der Wirkungen der Anziehung auf einen in Bewegung befindlichen Körper und der Umläufe der Planeten und Monde in ihren Bahnen, gibt der Verf. die allgemeinen Begriffe der Störung. Die Natur der Kraft, welche einen Planeten oder Mond stört und die durch die Anziehung anderer Körper veranlasst wird, wird besprochen. Nach Behandlung der Mondtheorie, der Jupitermonde und der Planeten behandelt der Verf. noch die Störung der Neigung und der Knoten und zum Schlusse die Wirkungen der Abplattung der Planeten auf die Bewegungen ihrer Monde. J. M.

---

92. ***Heinrich Hertz.*** *Untersuchungen über die Ausbreitung der electrischen Kraft* (8°. VI u. 295 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1892). — Diese mit einer Einleitung über die Entstehung seiner Arbeiten und die Theorie derselben versehene Sammlung der in den Annalen der Physik und Chemie erschienenen Abhandlungen mit Zusätzen wird gewiss allen Physikern willkommen sein. G. W.

---

93. ***Edmund Hoppe.*** *Die Accumulatoren für Electricität* (Zweite, vermehrte Auflage mit zahlreichen Holzschnitten. 8°. 308 pp. Berlin, J. Springer, 1892). — Die zweite Auflage des schätzbaren Werkes musste in Folge der schnellen Fortschritte des Gebietes in der letzten Hälfte fast neu bearbeitet werden, so dass sie den gegenwärtigen Standpunkt desselben darstellt. G. W.

---

94. ***G. Pizzighelli.*** *Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Zweite Auflage. Band I. Die photo-*

graphischen Apparate (XII u. 485 pp. Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1892). — Im ersten Bande des in zweiter Auflage vorliegenden, verdienstvollen Werkes behandelt der Verf. in sehr eingehender Weise die photographischen Apparate. Nach einem dem Zwecke des Buches entsprechenden, leichtfasslichen, kurzen Abrisse der Dioptrik bespricht er zunächst die einfachen und zusammengesetzten Objective und die Objectivsätze. Es folgt eine genaue Beschreibung der einzelnen Theile der Camera in ihren überaus mannigfachen Formen, der Objectivverschlüsse, der bekanntesten Aufnahme-Apparate für Amateure, sowie der Stereoskop-, Vergrösserungs- und Verkleinerungsapparate. Im letzten Abschnitt beschäftigt sich der Verf. mit den für die moderne photographische Technik so wichtigen Magnesinm-Blitzlampen. Obgleich sich das Werk ausdrücklich an die Männer der Praxis wendet, enthält es doch eine solche Fülle theoretisch werthvollen Materials, dass es auch der Physiker nicht ohne Nutzen aus der Hand legen wird. Besonders angenehm berühren die allenthalben beigefügten Zahlenangaben und Tabellen, sowie die Literaturnachweise. Eine ausserordendlich grosse Anzahl zweckmässiger Abbildungen trägt wesentlich zur Erleichterung des Verständnisses bei.

Hbn.

95. ***Franz Schiffner.*** *Die photographische Messkunst oder Photogrammetrie, Bildmesskunst, Phototopographie* (XI u. 134 pp. Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1892). — Ausgehend von den Gesetzen der Perspective zeigt der Verf. zunächst in einer für das Verständniss von Anfängern berechneten Darstellung, unter welchen Bedingungen die Photographie zu geometrischen Aufnahmen verwendet werden kann und bespricht an der Hand anschaulich gezeichneter Figuren die Lösung der einfachsten photogrammetrischen Aufgaben mit Benützung einer und zweier Photographieen. Der zweite Theil des Buches enthält eine Geschichte der Bildmesskunst und eine Beschreibung der dabei gebräuchlichen Instrumente in ihrer allmählichen Entwickelung. Zum Schlusse behandelt der Verf. einige photogrammetrische Aufgaben und Rechnungen für Vorgebildete, sowie die bei photographischen Aufnahmen auftretenden Fehlerquellen. Das klar und anziehend geschriebene Buch bietet auch dem Physiker manches interessante.

Hbn.

96. ***P. Volkmann.*** *Vorlesungen über die Theorie des Lichtes* [unter Rücksicht auf die elastische und die electromagnetische Anschauung] (xv u. 432 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1891). — Der Verf. gibt eine genau parallel durchgeführte Lichttheorie sowohl auf Grund der Auffassung der optischen Erscheinungen als elastische wie als electromagnetische Vorgänge. Der Studirende wird dadurch in der Stand gesetzt, den Werth beider Anschauungsweisen gegeneinander abzuwägen. — Die Darstellung benutzt keine zur Erklärung einer speciellen optischen Erscheinung erfundene Hypothese, sondern bedient sich nur der Gesetze der vollkommenen Elasticität einerseits, der Electricität und des Magnetismus andererseits, welche auf ganz anderen Gebieten als denen der Optik ihre Bestätigung durch die Erfahrung gefunden haben. — Eine Vollständigkeit der Behandlung aller optischen Erscheinungen konnte allerdings auf diesem Wege gegenwärtig nicht erreicht werden. Von einer Behandlung der Absorption und Dispersion musste daher abgesehen werden. Die dadurch hervorgebrachte Einschränkung des Stoffes war jedoch dem Verf. um so mehr erlaubt, als derselbe eine Hauptaufgabe einer Theorie des Lichtes gegenwärtig in der Beantwortung der Frage erblickte, ob das Licht eine elastische oder electromagnetische Erscheinung ist.

O. Kch.

97. ***P. v. Zech.*** *Aufgaben aus der theoretischen Mechanik nebst Auflösungen* (2. Aufl. unter Mithilfe von C. Cranz. 8°. VIII u. 225 pp. Stuttgart, J. B Metzler, 1891). — Das sehr anregende Buch ist zunächst für die Studirenden der technischen Hochschulen bestimmt um ihnen als eine Einleitung für die vielen Anwendungen der Mechanik in den technischen Fällen zu dienen; es wird aber auch dem Studirenden der Physik viele Anregung und reichlichen Nutzen bringen, falls er die einzelnen Aufgaben zu lösen sucht. Die einzelnen Capitel sind folgende: Zusammensetzung der Kräfte, Gleichgewicht in der Ebene, Gleichgewicht im Raum, Grundsatz der virtuellen Vorbetrachtungen, Gleichgewicht im Raum mit Reibung, Ebene der Graphostatik, Bewegungen eines Punktes, Stoss fester Körper Lehre von der Festigkeit, Hydrostatik, Drehung eines Körpers um eine feste Axe, beliebige Bewegung eines Körpers.

E. W.

1892. No. 8.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 8.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrgangs ℳ 20

1892. BEIBLÄTTER № 8.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. *C. A. Lobry de Bruyn. Ein Apparat zur indirecten Bestimmung der Dampfdichte* (Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas **10**, p. 132—134. 1891). — Die Dampfspannung wird vermittelst der bekannten Dampfspannung von Schwefelsäure berechnet, mit welcher der zu untersuchende Körper im Vacuum zusammengebracht wird, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Durch Titriren der Schwefelsäure wird der Wassergehalt derselben bestimmt und daraus ihre Dampfdichte abgeleitet. W. J.

2. *P. Schottländer. Untersuchungen über die Metalle der Cergruppe* (I. Abh. Chem. Ber. **25**, p. 378—394; II. Abh. ibid. **25**, p. 569—599. 1892). — Die erste Abhandlung enthält die Untersuchungen des Verf. über Auer von Welsbach's Trennungsmethoden der Ceritmetalle, speciell die Gewinnung von reinen, lanthan- und didymfreien Cerpräparaten, sowie von cerfreiem Lanthan- und Didymsalz; ferner die Trennung von Lanthan und Didym durch das sog. Oxydverfahren und die Reindarstellung von Lanthansalz und theilweise Spaltung des Didyms in seine Componenten Neodidym und Praseodidym durch Krystallisation der Ammoniumdoppelnitrate. Nachdem zusammen mit den Krystallisationen der Lanthanfractionen gegen 3000 Krystallisationen ausgeführt worden waren, lieferte schliesslich das Didymmaterial 23 Fractionen, in denen nur noch bei den drei ersten ein Lanthangehalt vorausgesetzt werden konnte, sowie eine Endfraction. Die Absorptionsspectra dieser Fractionen werden in der zweiten Abhandlung beschrieben. Die dort angeführten Beobachtungsergebnisse, sowie die experimentellen Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden; hervorgehoben sei nur die bemerkenswerthe Beobachtung, dass

im Didym zwei verschiedene Suhstanzen enthalten sind, welche als Nitrate gelöst scheinbar genau an derselhen Stelle des Spectrums ($\lambda = 468{,}9$) ein starkes Maximum der Ahsorption hesitzen. Es kommt also Coïncidenz je eines Streifens zweier verschiedener Körper vor und es darf daher nicht jedes Absorptionsmaximum als charakteristisch für nur ein hestimmtes Element hetrachtet werden. Die auf letztere Anschauung gegründete Annahme von Krüss und Nilson, dass in den seltenen Erden eine grössere Zahl von Elementen enthalten sei, entsprechend den zahlreichen Absorptionsmaximis in deren Spectren, dürfte demnach manche Einschränkung erfahren.

K. S.

---

3. ***C. M. Thompson.*** *Ueber Didym aus verschiedenen Ursprungsquellen* (Chem. News 64, p. 167. 1891). — Der Verf. erhielt mit Didymsalzen von sehr verschiedener Herkunft stets das gleiche Didymspectrum. Sein Material war aus Yttrotitanit. Orthit, Monazit, Gadolinit und Cerit gewonnen. Er konnte die Beohachtung von Krüss und Nilson, wonach die Absorptionshänder der seltenen Erden in voneinander unahhängiger Weise in ihrer Stärke variiren, was auf das Vorhandensein einer grossen Zahl von Elementen in dieser Gruppe schliessen lässt, demnach nicht bestätigen, wenn er auch aus inneren Gründen sie für wahrscheinlich hält. K. S.

---

4. ***K. Barth.*** *Beiträge zur Kenntniss der complexen Salze der schwefligen Säure* (Ztschr. phys. Chem. 9, p. 176—219. 1892). — Durch die Untersuchungen von Strecker ist bekanntlich nachgewiesen worden, dass der schwefligen Säure die asymmetrische Structurformel $HSO_2.OH$ zukommt, und A. Röhrig und A. Schwicker hahen dann in der Folge auch die auf den Grund dieser Formel von Michaelis vorausgesagten isomeren Doppelsalze $KSO_2.ONa$ und $Na.SO_2.OK$ dargestellt. Nach der Dissociationstheorie war es nun nicht ausgeschlossen, dass heide Doppelsalze in verdünnten Lösungen in die Ionen K, Na und SO_3 zerfallen und somit identische verdünnte Lösungen liefern könnten, weshalh Verf. sie nach dieser Richtung hin untersuchte. Zunächst wurde durch Messung der electrischen Leitfähigkeit das frühere Resultat Ostwald's bestätigt.

dass schweflige Säure sich in Lösung wie eine einbasische Säure verhält, nämlich in die Ionen H und HSO_3 zerfällt; ein analoges Verhalten zeigen anch die sauren Alkalisulfite. Dagegen verhalten sich die neutralen Alkalisulfite sowohl wie die obenerwähnten Doppelsalze wie Salze zweibasischer Säuren, indem sie in drei Ionen zerfallen, und zwar erweisen sich Lösungen der beiden Doppelsalze in Bezug auf ihr Leitungsvermögen als vollkommen identisch. Dasselbe Resultat lieferte eine Bestimmung ihrer Gefrierpunktserniedrigung: der daraus berechnete Werth *i* liegt selbst bei concentrirten Lösungen höher als 2 und nähert sich bei steigender Verdünnung der Zahl 3. Daher stellt sich in Lösungen der Doppelsalze ein Gleichgewichtsznstand zwischen den vier aus den vorhandenen Ionen möglichen Molecülen her, sodass es möglich ist, je nach den Sättigungsbedingungen für die 4 möglichen Salze aus den Lösungen das eine oder das andere derselben in festem Zustande sich ausscheiden zu lassen. Anch durch Ueberführung in äthylsulfosaure Salze durch Behandeln der Säuren mit Jodäthyl wurde constatirt, dass beim Verdünnen der Lösung der Doppelsalze sich ein Gleichgewichtszustand herstellt, der beim nachherigen Concentriren nicht die Zurückbildung der ursprünglich in der concentrirten Lösung vorhanden gewesenen Doppelsalze bedingt. — Ferner wurden einige der von verschiedenen Forschern studirten meist sehr unbeständigen Doppelverbindungen der Alkalisulfite mit Schwermetallen betreffs ihres Dissociationszustandes untersucht. Durch Bestimmung der Leitfähigkeit und Gefrierpunktserniedrigung ergab sich, dass das Salz $Hg(SO_3K)_2$, sowie das entsprechende Natriumsalz beim Lösen in zwei Alkaliionen und das Ion $Hg(SO_3)_2$ zerfällt, dass also hier nicht einfache Doppelsalze, sondern Salze der Quecksilbersulfosäure $Hg(SO_3H)_2$ vorliegen, von der sich durch Wechselzersetzung auch andere Salze, mit Silber, Baryum und Strontium darstellen lassen. Die Lösungen der Alkalisalze erleiden eine allmähliche Zersetzung in Quecksilber, schweflige Säure nnd Alkalisulfit, die durch Anwesenheit von Säuren die hier wie Contactsubstanzen wirken, in verschiedenem Maasse beschleunigt wird, und zwar zeigten qnantitative Versuche, dass die ausgeübte Beschleunigung des Zerfalls mit dem Dissociationsgrad der zugesetzten Säuren wächst, wie es bereits

früher von Ostwald bei verschiedenen anderen katalytischen Vorgängen nachgewiesen worden ist. Betreffs des weiter studirten Verhaltens der Quecksilbersulfosäure gegen Chloride, Alkalien etc. sowie zahlreicher anderer besonders auch chemisch interessanter Einzelheiten der umfangreichen Arbeit muss auf das Original verwiesen werden. Kl.

---

5 u. 6. ***P. Askenasy und V. Meyer.*** *Untersuchungen über die langsame Verbrennung von Gasgemischen.* Zweite Abhandlung (Liebig's Ann. 269, p. 49—72. 1892). — *Photochemische Notizen* (Ibid. p. 72—73.) — Die Verf. berichten über die Fortsetzung der von Krause und V. Meyer angestellten Versuche. Es wurden diesmal theils mattgeätzte, theils innen versilberte Glaskugeln verwendet und auf die Reinigung derselben sowie des verwendeten Knallgases alle nur erdenkliche Sorgfalt verwandt; trotzdem verliefen leider die Versuche insofern resultatlos, als bei Parallelversuchen unter anscheinend völlig gleichen Bedingungen durchaus keine übereinstimmenden Ergebnisse erzielt werden konnten. Bemerkenswerth ist, dass, während nach den früheren Versuchen in verschlossenen Kugeln Knallgas im Dampfe siedenden Zinnchlorürs (606°) explodirt, beim langsamen *Durchleiten* von sowohl trockenem als feuchtem Knallgas durch eine im Zinnchlorürdampfe befindliche Röhre keine Explosion eintritt und nur geringe Mengen Wasser gebildet werden. In versilherten Kugeln erfolgt die Wasserbildung schon bei sehr viel niedrigerer Temperatur und war nach zweistündigem Erhitzen schon im Cumoldampfe (155°) wahrnehmbar. Die Versuche sollen trotz ihrer hisherigen Ergebnisslosigkeit fortgesetzt werden.

In der zweiten Abhandlung wird mitgetheilt, dass intensives Sonnenlicht his unmittelbar unter seine Explosionstemperatur erhitztes Knallgas nicht zur Explosion hrachte. Ferner wurde die Beobachtung von Bunsen und Roscoe bestätigt, dass, entgegen den Angaben von Draper, Chlor und Wasserstoff sich im Dunkeln nicht verbinden, auch wenn sie getrennt unmittelbar zuvor einer andauernden intensiven Belichtung ausgesetzt worden waren. Kl.

---

7. ***K. Seubert und Alfr. Schmidt.*** *Ueber die Einwirkung von Magnesium auf Chloride* (Lieb. Ann. 267, p. 218—248. 1891). — Die Verf. untersuchten die Einwirkung des metallischen Magnesiums auf Chloride und zwar sowohl auf die wasserfreien Chloride in erhöhter Temperatur, als auch, wo angängig, auf die neutralen, sauern und ammoniakalischen wässrigen Lösungen derselben.

Die Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen:

Die Metallchloride geben in nentraler wässriger Lösung ihr Chlor an Magnesium ab, mit Ausnahme der stärker basischen Erdalkali- und Alkalimetalle. In hohen Temperaturen werden sämmtliche untersuchte Chloride durch Magnesium reducirt, selbst jene der Alkalien und Erdalkalien, wenn auch die letzteren nur zum Theil und unter besonderen günstigen Versuchsbedingungen. Die grosse Beständigkeit seines Chlorids in hohen Temperaturen macht das Magnesium in der Hitze zu einem mächtigen Reagens gegen Chloride, wie dies ja auch und zwar noch ausgesprochener, den Oxyden gegenüber der Fall ist.

Das Verhalten der einzelnen Familien und Gruppen des natürlichen Systems ist in Kürze folgendes:

Fam. I, Gruppe A. Die Chloride der Alkalien verhalten sich in wässriger Lösung unter allen Umständen indifferent; in der Glühhitze werden sie, namentlich in der Wasserstoffatmosphäre, zu Metall reducirt, und zwar das Lithium leichter als das Natrium und dieses wieder leichter als das Kalium.

Gruppe B. Kupferchlorid wird in neutraler Lösung vorwiegend zu Kupferoxydul reducirt; aus ammoniakalischer Lösung fällt Metall, während gleichzeitig Kupferchlorür in Lösung bleibt; aus saurer Lösung endlich fällt nur Metall. Auf trockenem Wege erfolgt ebenfalls Reduction zu Metall.

Die Chloride von Silber und Gold werden durch Magnesium sowohl auf nassem wie auf trockenem Wege mit Leichtigkeit zu Metall reducirt.

Fam. II, Gruppe A. Die Chloride der Erdalkalimetalle Calcium, Strontium und Baryum wirken in wässriger Lösung ebenfalls nicht auf Magnesium ein; in der Glühhitze werden sie im Wasserstoffstrome zu Metall reducirt und zwar um so reichlicher, je niedriger das Atomgewicht ist.

Gruppe B. Die Chloride von Zink und Kadmium geben in neutraler Lösung Metall und Hydroxyd, in saurer nur die Metalle; in ammoniakalischer Lösung gibt das Zinkchlorid neben Metall auch Hydroxyd, Cadmiumchlorid aber nur Metall. Quecksilberchlorid erleidet in neutraler und saurer Lösung zunächst eine Reduction zu Chlorür, das in neutraler Lösung weiter reducirt wird zu Metall. Die trockenen Chloride werden beim Erhitzen mit Magnesium zu den Metallen reducirt.

Fam. III, Gruppe A. Trockenes Borchlorid wird unter Bildung von Bormagnesium zu Bor reducirt. Aluminiumchlorid gibt in neutraler Lösung Hydroxyd, in saurer keine Umsetzung. In der Glühhitze erleidet es Reduction zu Metall.

Gruppe B. Thalliumchlorür wird sowohl in seinen Lösungen als auf trockenem Wege zu Metall reducirt.

Fam. IV, Gruppe A. Die Chloride des Kohlenstoffs und Siliciums werden bis zu ihren Elementen, Titantetrachlorid vielleicht nur zu Sesquichlorid reducirt.

Gruppe B. Eine neutrale Lösung von Zinnchlorid scheidet Zinnsäure aus; dagegen werden beide Chloride des Zinns in saurer Lösung wie in der Glühhitze zu Metall reducirt. Bleichlorid gibt stets metallisches Blei.

Fam. V. Die Chloride des Phosphors, Arsens, Antimons und Wismuths werden in der Glühhitze zu den Elementen reducirt; in den sauern Lösungen liefern Arsenchlorür und Antimonchlorid ausser den freien Metalloïden noch die Wasserstoffverbindungen derselben, Wismuthchlorid dagegen nur Metall.

Fam. VI, Gruppe A. Aus einer neutralen Chromlösung fällt Hydroxyd, während eine saure nicht verändert wird. Das wasserfreie Chromchlorid wird in der Glühhitze zu Metall reducirt. Ebenso geht bei den Chloriden des Molybdäns, Wolframs, Urans in der Glühhitze die Reduction bis zum Metall.

Gruppe B. Schwefelchlorür liefert mit Magnesium erhitzt freien Schwefel.

Fam. VII, Gruppe A. Manganchlorür bildet in neutraler und ammoniakalischer Lösung Oxydulhydrat; eine saure Lösung bleibt unverändert, in der Glühhitze erfolgt Reduction zu Metall.

Gruppe B. Im Chlorgase erhitzt verbrennt Magnesium unter Bildung seines Chlorids; ebenso wirkt gasförmige Salzsäure erst in hoher Temperatur ein.

Fam. VIII. Die neutralen Lösungen der Chloride des Eisens, Kobalts und Nickels bilden die Oxydulhydrate; desgleichen Kobalt und Nickel in ammoniakalischer Lösung. Aus den sauren Lösungen des Eisens und Kobalts werden die Metalle ausgeschieden, während Nickelchlorür nicht verändert wird. Platinchlorid wird stets zu metallischem Platin reducirt. Auch in der Glühhitze erfolgt bei allen Chloriden dieser Gruppe Reduction zu den Elementen. K. S.

---

8. ***J. Riban.*** *Ueber die colorimetrische Bestimmung des Eisens mittels Sulfocyanates und anderer farbiger Verbindungen dieses Metalls* (Bull. soc. chim. (3) **6**, p. 916—920. 1891). — Kleine Eisenmengen glaubte man durch Ueberführung in Sulfocyanat und colorimetrische Vergleichung mit einer Flüssigkeit von bekanntem Eisengehalt bestimmen zu können. Verf. kommt durch seine Untersuchung zu demselben Schluss, wie Krüss und Moraht (Lieb. Ann. **260**, p. 193, Beibl. **15**, p. 297. 1891) dass diese Methode nicht einmal zu angenähert richtigen, sondern zu geradezu falschen Resultaten führe. Ganz ebenso verhält es sich mit dem Versuche, Eisen durch Ueberführung in neutrales oder saures Eisenacetat und in basisches Eisentartrat colorimetrisch zu bestimmen. Hbn.

---

9. ***A. Recoura.*** *Constitution der durch Wärme modificirten Lösungen von Chromsesquidoxysalzen* (Bull. soc. chim. (3) **6**, p. 909—913. 1891). — Vgl. Bbl. **15**, p. 682 u. **16**, p. 166. Kl.

---

10. ***H. Causse.*** *Ueber die Löslichkeit des Tri- und Bicalciumphosphates in Lösungen von Phosphorsäure* (C. R. **114**, p. 414—417. 1892). — Beim Behandeln von Tri- und von Bicalciumphosphat mit wässeriger Phosphorsäure von verschiedener Concentration wird im Falle des Tricalciumphosphates bei Verwendung von weniger als 10proc. Phosphorsäure fast alle Säure als Monocalciumphosphat gebunden; mit Bicalciumphosphat entsteht weniger des letzteren, indem ein beträchtlicher Theil der Phosphorsäure freibleibt. Beim Kochen der aus Tricalciumphosphat erhaltenen Lösung fällt nur dann Bicalciumphosphat aus, wenn stärkere als 20proc. Phosphorsäure zu ihrer Bereitung verwendet war; die aus Bicalciumphosphat

dargestellten Lösungen dagegen gaben bei allen untersuchten Concentrationen beim Kochen Niederschläge.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt Verf. an, dass die vorhandene Phosphorsäure und das Monocalciumphosphat gleichzeitig mit dem anwesenden Wasser reagiren; eine Vermehrung der Säure vermindert die Menge des zur Lösung des Monocalciumphosphats disponiblen Wassers und damit zugleich die Löslichkeit des angewandten Phosphats. Wenn die Lösungen wenig freie Säure enthalten, ist die Wirkung der Wärme nicht merklich, da die Verbindungswärme der geringen Säuremenge nicht hinreicht, um die zur Zersetzung des Monocalciumphosphates nöthige Energie zu liefern; bei Gegenwart genügender Säuremengen tritt jedoch diese Reaction ein und schreitet bis zur Herstellung des der jeweiligen Temperatur entsprechenden Gleichgewichtszustandes zwischen Wasser und Phosphorsäure fort. Kl.

11. ***Ch. Blarez.*** *Wirkung der Gegenwart von Mineralsalzen des Kaliums auf die Löslichkeit des Kaliumchlorats* (C. R. 112, p. 1213—1215. 1891). — Nach den tabellarisch mitgetheilten Versuchen erniedrigt die Gegenwart von anorganischen Kaliumsalzen die Löslichkeit des Kaliumchlorates in der Weise, dass die Summe des gelösten Kaliumchlorates und des in den zugefügten Kaliumsalzen enthaltenen Kaliums constant ist; die Menge des in 100 Theilen Lösung enthaltenen Salzes entspricht der Gleichung $Q = (3{,}2 + 0{,}109\,\vartheta + 0{,}0043\,\vartheta^2) - K$ des zugefügten Salzes, wo ϑ die Temperatur ist. Auf die Betrachtungen von Nernst, nach denen dieses Resultat auf Grund der Dissociationstheorie vorauszusehen war, nimmt Verf. keine Rücksicht. Kl.

12. ***T. C. Mendenhall.*** *Ueber den Gebrauch eines Pendels als Zeitstandard* (Sillim. Journ. of Science (3) **43**, p. 85—91. 1892). — Der Verf. beschreibt die Construction eines Halb-Secundenpendels, welches als Zeitmesser zur Vergleichung von Chronometern dienen kann. Die Schwingungsdauer des Pendels wird nach einer besonderen Methode der Coincidenzen bestimmt mit Benutzung zweier Spiegel, von denen der eine mit dem Pendel, der andere mit dem Stützpunkt des Pendels verbunden ist. Am Schlusse jeder Secunde eines Chrono-

meters fällt ein Lichtstrahl auf beide Spiegel; die Bilder werden mit einem Fernrohr beobachtet, sowohl bei der Ruhe als bei der Bewegung des einen der Spiegel. Am Schlusse behandelt der Verf. die Vergleichung zweier Chronometer mit einander. J. M.

13. ***A. Sommerfeld.*** *Ueber eine neue Integrirmaschine* (Schrift. d. Physik.-ökon. Ges. z. Königsberg 32, p. 26—34. 1891). — Dieselbe dient zur Entwicklung einer willkürlichen Function in Fourier'schen Reihen; wir müssen uns damit begnügen, auf dieselbe zu verweisen; sie ist im physikalisch-mathematischen Cabinet der Universität Königsberg ausgeführt worden. E. W.

14. ***A. McAuley.*** *Quaternionen als ein praktisches Instrument für physikalische Untersuchungen* (Phil. Mag. (5) 33, p. 477—496. 1892). — Der Verf. stellt die beiden Theoreme auf: 1) Quaternionen sind schon in einem solchen Stadium der Entwickelung um die vollkommene Verbannung der Cartesianischen Geometrie bei der Behandlung allgemeiner physikalischer Fragen zu rechtfertigen. 2) Quaternionen werden in der Physik manche neue Resultate liefern, die nicht nach der älteren geometrischen Methode erzielt werden können.

Der Verf. erläutert dies an 1) einem Theorem aus der Potentialtheorie, indem er es auf ein allgemeines electrisches Problem anwendet, 2) zwei Beispielen aus der Lehre von den krummlinigen Coordinaten, 3) einem Quaternionenbeweis eines Theorems von Jakobi, 4) einer Verallgemeinerung der Integrale der Flüssigkeitsbewegung, 5) den particulären Lösungen, die die Bedingungen des Gleichgewichts bei einem isotropen elastischen Körper, der beliebigen Kräften ausgesetzt ist, ausdrücken, 6) einer kurzen Kritik von Poynting's Theorie der Uebertragung von Energie in einem electrischen Felde, dabei gelangt er zu dem Resultat, dass in einem stetigen Felde das einzige Mittel zur Uebertragung von Energie die Electricität selbst ist; er erhält also das gerade entgegengesetzte Resultat wie Poynting. E. W.

15. ***K. Schlichting.*** *Die Gravitation ist eine Folge der Bewegung des Aethers* (13 pp. Lüben i. Schl. 1891). — Die Theil-

chen des Aethers oder seine Sphären befinden sich wie die Molecüle eines Gases in geradliniger Bewegung und verharren in derselben, bis sie auf andere Sphären oder Körper stossen. Treffen die Sphären auf einen Körper, so geht ein Theil derselben ungehindert durch den Raum, welcher von Molecülen frei ist, der andere Theil stösst auf die Molecüle des Körpers und wirkt treibend. Da die Zahl der Sphären selbst bei einem sehr kleinen Körper ausserordentlich gross ist, kann man sich deren Gesammtwirkung auf die einzelnen gleichmässig vertheilt denken und annehmen, dass jede Sphäre bei ihrem Durchgange durch einen Körper diesem eine gewisse Kraft K_i überträgt, mit verminderter lebendiger Kraft weitereilt und im Stande ist, beim nächsten Anprall dem Molecül nur die Kraft K_a zu übertragen. Das Verhältniss von K_i zu K_a wird bestimmt. Einer Kugel, in deren endlicher Entfernung kein anderer Körper sich befindet, kann vom Aether kein Antrieb ertheilt werden, denn alle K_i heben sich auf. Der Verf. betrachtet zwei homogene Kngeln, von denen die eine sehr klein gegen die andere ist. Alle Sphären, welche die grössere durchdringen, treffen die kleinere senkrecht und gehen durch den Mittelpunkt derselben. Der Antrieb, welchen die kleinere Kugel in der Richtung der Centrale in Folge des Stosses der Sphären erhält, wird berechnet und entspricht dem Gesetze der Massenanziehung. Der Verf. behandelt auch den Antrieb einer Kugelschale nach einer Kugel und nach einer anderen Kugelschale, ferner den Antrieb einer Masse gegen ein homogenes Rotationsellipsoid. J. M.

---

16. ***W. Pfeffer.*** *Studien zur Energetik der Pflanze* (Abhandl. der mathem. phys. Klasse der Königl. Sächs. Ges. der Wissensch. Bd. 18. Nr. 3. Leipzig, 1892, p. 151—276). — Mit Rücksicht auf die verwickelten Verhältnisse, welche im lebenden Organismus vorliegen, kennzeichnet das Buch zum ersten Male zusammenfassend von ganz allgemeinen Gesichtspunkten aus diejenigen Mittel und Wege, vermittelst welcher Energie zum Betriebe physiologischer Leistungen in der Pflanze nutzbar gemacht wird. Wie die Thätigkeit einer Maschine fordert auch der Organismus Transformation von potentieller in kinetische Energie und hier wie dort ist an Schaffung und Erhaltung

geeigneter Energiepotentiale alle und jede Arbeitsleistung geknüpft. Solche Energiepotentiale werden aber nicht ausschliesslich durch chemische Umwandlungen oder durch Einführung materieller Körper in den Organismus hergestellt, denn in vielen Einzelleistungen tritt uns die Transformation von potentieller in actuelle Energie in Unabhängigkeit von solchen Processen entgegen, wenn auch zu Aufbau und Herstellung des ganzen Apparates sowie zur Entfaltung der vitalen Thätigkeit die Einführung chemischer Energie im Stoffwechsel eine absolut nothwendige Vorbedingung ist. Schon in seinem Handbuch der Physiologie hatte der Verf. darauf hingewiesen, dass die in der Athmung disponibel werdende Energie nicht direct und ausschliesslich die Quelle aller Betriebskraft darstellt, allerdings ohne dass diese Erwägung sich der gebührenden Würdigung zu erfreuen gehabt hätte. Unabhängig von chemischen Umwandlungen treffen wir in der Pflanze zum Betrieb eine Reihe Bewegungsvorgänge verwendet, die osmotische Energie und ebenso aus Imbibition, Quellung, Capillarität, Adsorption und Oberflächenspannung hervorgehende Energiepotentiale. Alle durch die genannten Potentiale vollführten Leistungen stehen aber nicht nothwendig in einem directen Verhältniss zur Athmung, denn es ist beispielsweise principiell vollkommen gleichgültig, ob die Wärme, welche dem unter Abkühlung arbeitenden osmotischen System wieder zugeführt werden muss, um dieses auf das alte Energieniveau zu heben, von aussen stammt, oder innerhalb des Organismus durch Verbrennungsprocesse im eigenen Betriebe geliefert wird. An dem Wesen der Sache ändert sich deshalb auch nichts, wenn wie beim thierischen Organismus der Gesammtverlauf aller Processe unter Wärmeabgabe stattfindet, der Wärmeverbrauch also voll aus der Athmung gedeckt wird, während bei der durch die Transspiration tiefer als die Umgebung temperirten Pflanze ein stetiger Uebergang von Wärme aus der Umgebung also ein endothermischer Process vorliegt. Aus diesen Erwägungen geht auch hervor, dass die durch die Verbrennungswärme bemessbare chemische Energie keinen Maassstab für die Leistungsfähigkeit eines Stoffes im Organismus abgibt und dass ohne chemische Transformation sowohl durch oxydable als durch total verbrannte Körper mechanische Leistungen erheblicher

Art vom Organismus erzielt werden können, sofern nur in diesen osmotische Potentiale gegeben sind. Und ebenso können solche Processe Bedeutung erlangen, die thermoneutral oder sogar mit negativer Wärmetönung verlaufen, bei denen also chemische Energie für Leistungen nach aussen überhaupt nicht disponibel wird und es sind thatsächlich Vorgänge bekannt, welche trotz ihres mit negativer Wärmetönung stattfindenden Verlaufes, in den entstehenden Producten geeignete Baustoffe und leistungsfähige Energiepotentiale für die Pflanze bieten. In solchen Leistungen entstammt also die Betriebskraft nicht direct der Transformation chemischer Energie, doch ist es klar, dass jede weitere Zergliederung der bedingenden Faktoren in letzter Instanz unvermeidlich auf chemische Vorgänge zurückführen muss, die aber in der Herstellung bestimmter Stoffe und allgemeiner Bedingungen für mechanische Leistungsfähigkeit nur Mittel zum Zweck sind. Eine directe Verwandlung chemischer in mechanische Energie kann möglicher Weise dann stattfinden, wenn durch chemische Reactionen eine Volumänderung oder Ausscheidung eines Körpers herbeigeführt wird und damit ansehnliche Druckwirkungen nach aussen geleistet werden. Findet eine solche Ausscheidung in einer imbibirten Masse statt, so wird bei anhaltender Zufuhr der reagirenden Körper eine Fortdauer des Processes und damit eine Einlagerung von Massentheilchen erzielt und derartige durch „Ausscheidungskraft“ vermittelte Wachsthumsvorgänge liegen verschiedenen physiologischen Processen zu Grunde.

Wenn auch durch Ausgangs- und Endproducte einer chemischen Reaction zwar die Summe der freiwerdenden chemischen Energie bestimmt wird, so ist damit doch, wie schon hervorgehoben, die Leistungsfähigkeit eines Stoffes oder seiner Producte im Organismus keineswegs gekennzeichnet, und aus dem Gesagten geht auch hervor, dass Verbrennungswärme und Nährwerth keineswegs parallel gehen. Damit dürfte auch die Bedeutung calorimetrischer Untersuchungen für physiologisch-energetische Fragen charakterisirt sein. Ebensowenig lässt sich aus der chemischen Structurformel die physiologische Bedeutung eines concreten Stoffes ableiten und die Unersetzlichkeit des Kaliums, die specifischen Reizwirkungen der Apfelsäure, des Rohrzuckers und anderer Stoffe bei bestimmten Pflanzen lässt sich

nur unter Berücksichtigung der specifischen Qualitäten des Organismus und der Wechselwirkung zwischen beiden verständlich machen.

Während der erste Theil des Buches die Leistungen und Energiepotentiale, die Beziehungen zwischen Stoffwechsel und Leistungen und die Einführung von Energie in die Pflanze von ganz allgemeinen Gesichtspunkten aus discutirt, finden in einem zweiten Theil eine Reihe physiologischer Specialprobleme, die Leistungen in Wachsthums- und Bewegungsvorgängen, die Wachsthumsmechanik, die locomotorischen Bewegungen, sowie die Betriebskräfte der Wasserbewegung und Stoffwanderung eingehende kritische Besprechung. Hegler.

---

17. ***Th. Schwedoff.*** *Ueber die räumliche Vertheilung der Energie einer in Bewegung befindlichen Masse* (Journ. d. Phys. Bd. 10, p. 493—508. 1891). — Der Verf. untersucht die Flächen constanten Potentiales, die Kraftlinien, das Potential, welche von einem Kraftmittelpunkt herrühren, dessen Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung vergleichbar ist mit der Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Fernwirkung im Raume. Befindet sich der Kraftmittelpunkt in Bewegung, so werden die ihn umgebenden Niveauflächen zusammengezogen an der Seite, nach welcher die Bewegung stattfindet, dagegen ausgedehnt nach der entgegengesetzten Seite. Die Deformation ist proportional dem Verhältniss der Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung zur Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Wirkung. Das erhaltene Resultat wird angewendet auf die geradlinige harmonische Oscillation einer electrischen Masse zwischen zwei Punkten. Die entwickelte Theorie bietet besonderes Interesse in Bezug auf die Untersuchungen von Hertz über die oscillirende Entladung electrischer Massen.
J. M.

---

18. ***A. Korn.*** *Eine Theorie der Gravitation und der electrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. I. Theil. Gravitation und Electrostatik* (VIII u. 58 pp. Berlin, Ferd. Dümmler, 1892). — Zwei pulsirende, im Uebrigen starre Kugeln, die in eine wirbel- und reibungslose incompressible Flüssigkeit versenkt sind, üben, wenn ihre Pulsationen von gleicher Phase sind und der Abstand zwischen ihnen gross ist

im Vergleiche zu den Radien, anziehende Kräfte aufeinander aus, die mit dem Newton'schen Gravitationsgesetze übereinstimmen. Der Verf. leitet zunächst diesen von Bjerknes zuerst aufgestellten Satz aus den hydrodynamischen Gleichungen ab.

Um in ähnlicher Weise die electrostatischen Erscheinungen zu erklären, nimmt der Verf. an, dass bei einem electrischen Theilchen die Kugeloberfläche selbst starr bleibe, dass aber ein periodisches Einsaugen und Ausströmen der sie umgebenden reibungs- und wirbellosen Flüssigkeit stattfinde. Seine Definition lautet: befindet sich in einer unbegrenzten, reibungs- und wirbellosen Flüssigkeit eine Kugelfläche, in welche die Flüssigkeit periodisch ein- und ausströmt, mit der normalen, nach dem Innern der Flüssigkeit gerichteten Geschwindigkeit

$$\frac{\partial \varphi}{\partial n} = \varkappa \cos\left(\frac{t}{T} + \beta\right) 2\pi$$

und ist $\varkappa$ eine solche Function der Oberflächencoordinaten, dass an der Kugelfläche überall das Geschwindigkeitspotential der Flüssigkeit $\varphi = \text{const}$, gleich einer nur von t, nicht von der Stelle abhängigen Grösse ist, so nennen wir die Kugel ein electrisch pulsirendes Theilchen von der Ladung $e = \frac{1}{2}\sqrt{2\pi}.\int \varkappa\, d\Theta$, das Integral auszudehnen über alle Elemente $d\Theta$ der Kugelfläche.

Der Verf. zeigt, dass sich aus dieser Annahme das Coulomb'sche Gesetz und weiterhin die ganze Electrostatik ableiten lässt. Gleichnamige electrische Theilchen sind hierbei solche, die gleiche, ungleichnamige, die entgegengesetzte Phasen besitzen.

Der Rechnungsgang ist einfach und klar. Zunächst wird *ein* Theilchen in der unbegrenzten Flüssigkeit angenommen und das Geschwindigkeitspotential ermittelt. Dann wird das Geschwindigkeitspotential für zwei gleichzeitig vorhandene Theilchen nach einer combinatorischen Methode berechnet, wobei Grössen von der dritten Ordnung des Verhältnisses zwischen einem der Kugelradien und dem Abstande der Kugeln vernachlässigt werden. Aus dem Geschwindigkeitspotentiale ergiht sich dann die Grösse des Oberflächendruckes an einer Kugel und durch die Integration über die ganze Kugelfläche die gesammte auf die Kugel ausgeübte Kraft.

Die Electrodynamik soll im Anschlusse hieran in einer späteren Arbeit behandelt werden. **A. F.**

19. ***A. Sommerfeld.*** *Die willkürlichen Functionen in der mathematischen Physik* (Dissert. 75 pp. Königsberg, 1891). — In der vorliegenden Arbeit wird betont, dass diejenigen Beschränkungen, welche man in der reinen Mathematik den darzustellenden Functionen auferlegt (z. B. nicht unendlich viele Maxima und Minima) für die mathematische Physik wegfallen. Denn hier kommt stets ein Parameter (z. B. die Zeit) vor und es handelt sich bei der Darstellung eines Anfangszustandes nicht um die Anfangswerthe selbst (für $t = 0$), sondern um die Grenzwerthe beim Uebergang zum Anfangszustand (lim $t = 0$). So modificirt convergiren die Darstellungen in Fällen, wo die gewöhnlichen Ausdrücke versagen, nämlich für jede willkürliche Function, welche integrabel ist. In diesem Sinne werden zunächst die Fourier'schen Reihen und Integrale behandelt, sodann Darstellungen von Functionen durch Doppelintegrale mit Cylinderfunctionen und endlich Darstellungen durch Reihen mit Kugelfunctionen. Die entwickelten Gleichungen gestatten das Problem der Wärmebewegung an einem Kegelmantel zu lösen, welcher bei der Abwickelung auf die Ebene einen Winkelraum mit der Oeffnung $2\pi / n$ bedeckt, oder das Problem der Wärmebewegung in einem ebenen Winkelraum, dessen begrenzende Geraden den Winkel π / n bilden und auf constanter Temperatur gehalten werden. Die Probleme der Wärmeleitung können auch für einen beliebigen Kegel bezw. für einen beliebigen Winkel der sich schneidenden Geraden gelöst werden. Desgleichen enthält die Arbeit Anwendungen auf die Potentialtheorie. J. M.

---

20. ***P. Duhem.*** *Die fundamentalen Principien der Hydrostatik* (35 pp. Faculté de Toulouse 4. 1891). — Die Principien der Hydrostatik werden hergeleitet aus dem Princip der virtuellen Verrückungen. Der Verf. definirt zunächst die virtuellen Verrückungen, macht einen Unterschied zwischen solchen Systemen, bei denen zu jeder virtuellen Verrückung eine inverse gehört, welche ebenfalls eine virtuelle Verrückung des Systemes ist und den Systemen mit nicht reversiblen virtuellen Verrückungen. Ausser jenem Princip in der von Gauss erweiterten Form wird den Betrachtungen noch ein Satz von Dirichlet über das Potential eines Systems, das sich in einem stabilen Gleich-

gewichtszustande befindet, vorausgeschickt. Nach einigen Definitionen wird gezeigt, dass das Gleichgewicht der Flüssigkeit nur möglich ist, wenn eine eindeutige Function W von x, y, z, welche in allen Punkten des von der Flüssigkeit eingenommenen Raumes endlich und stetig ist, existirt, so dass

$$\varrho X = -dW/dx,\ \varrho Y = -dW/dy,\ \varrho Z = -dW/dz.$$

Ferner wird durch das Princip der virtuellen Verrückungen gezeigt, dass der Druck senkrecht zum Element sein muss, auf welches er wirkt. Die allgemeinen Principien werden hergeleitet für Systeme mit reversiblen und nicht reversiblen virtuellen Verrückungen. Im weiteren werden behandelt der Druck im Innern einer Flüssigkeit und die Kräfte, welche das Gleichgewicht einer Flüssigkeit bestimmen. Endlich wird besprochen die Stabilität des Gleichgewichts einer Flüssigkeit mit freier Oberfläche, auf welche äussere Kräfte wirken, die ein Potential haben. J. M.

---

21. ***Arvid-Neovius.*** *Ueber die Reduction der Luftdruckbestimmungen auf das Meeresniveau* (Dissert. Helsingfors, 1891, 160 pp.). — Die Abhandlung enthält eine Zusammenstellung der neueren Methoden der Reduction der Barometerstände auf das Meeresniveau nebst der Herleitung der diesbezüglichen Formeln und eine eingehende Discussion der Fehlerquellen der Methode. Ueber den Inhalt des Buches, der sich nicht gut im Auszug mittheilen lässt, gibt folgendes Verzeichniss nähere Auskunft: Einleitung und Geschichte; Luftdruck und Höhe; Feuchtigkeit und Höhe; Lufttemperatur und Höhe; Reduction auf das Meeresniveau; Fehlergrenzen der Reduction der Luftdruckbestimmungen auf das Meeresniveau; Reduction auf das Meeresniveau durch die Methode der Abweichungen[1]); Hülfstabellen, Literaturverzeichniss; Tabellen für Reduction der Quecksilberbarometerstände auf 0° und auf normaler Schwere. K. Å.

---

22. ***C. A. Carus Wilson.*** *Der Einfluss der Oberflächenbelastung auf die Biegung von Stäben* (Phil. Mag. (5) 32, p. 481—503, mit 1 Tafel. 1891). — Der Verf. untersucht polari-

---

1) Die von Hann in Zeitschr. der österr. Ges. f. Met. Bd. IX, p. 40 vorgeschlagene Methode.

skopisch die Deformationen in einem auf zwei Schneiden ruhenden, central belasteten rechteckigen Glasstab. Die Deformationen können zusammengesetzt werden aus solchen, die durch Belastung und aus anderen, die durch Biegung hervorgebracht sind. Daher beschäftigt sich der Verf. zunächst mit den Deformationen, welche der auf horizontaler Unterlage ruhende Glasstab durch centrale Belastung erfährt. Auf der Mitte der oberen Fläche lag in Richtung der Breite ein rundes Stahlstäbchen (10 mm lang, 2 mm dick), auf welches die Belastnng durch eine Mikrometerschraube übertragen wurde. Dem Stäbchen parallel gingen zwei senkrecht auf einander polarisirte Strahlen von gleicher Amplitude, aber bekannter Phasendifferenz durch das Glas. Die eine Schwingungsrichtnng war horizontal, die andere vertical. Auf der durch die Belastungslinie gehenden Verticalen wurde der Punkt aufgesucht, in welchem die Phasendifferenz durch die Doppelbrechung des belasteten Glases wieder aufgehoben war. Dieser Polarisationswirkung entspricht ein proportionaler Druck in dem gefundenen Punkte. Durch Aenderung der Phasendifferenz und der Belastung wurden auf der Vertikalen verschiedene Pnnkte bestimmt, in denen die Verhältnisszahlen der Drucke dnrch die Grössen der aufgehobenen Phasendifferenz und der Belastung angegeben werden konnten. Es ergab sich, dass der Druck p in einem Punkte der Verticalen, welcher den Abstand x von der Belastungslinie hat, $= k\,P/x$ ist. P bedeutet den Druck in der Belastungslinie, k eine Constante. Die Formel ist einer von Boussinesq angegebenen nachgebildet. Wirkt nämlich auf einen Theil einer Ebene, welche einen sonst unendlich ausgedehnten Körper begrenzt, der constante Druck P, so ist der Druck in einem inneren Punkte, welcher in einem Abstand x unter der Mitte der Druckfläche liegt, $p = 2\,P/\pi x = 0{,}64\,P/x$, voraussetzt, dass x gegen die Dimensionen der Druckfläche hinreichend klein ist. Durch besondere Versuche wird $k = 0{,}726$ gefunden. Weitere Versuche zeigten, dass auch in jeder beliebigen zur Belastungsebene senkrechten Richtung (nicht blos in der Verticalen) der Druck umgekehrt proportional ist dem Abstand von der Belastungslinie.

Bei den Versuchen mit gleichzeitiger Biegung des Stabes ruhte dieser auf zwei dem belasteten Stäbchen parallelen und

von ihm gleich weit entfernten gleichartigen Stahlstäbchen. Für die durch blosse Biegung hervorgerufene Dehnung wird angenommen, dass sie in jedem Punkte des Querschnitts dem Abstand von der neutralen Faser proportional ist. Alsdann gibt es auf der durch die Belastungslinie gehenden Verticalen im allgemeinen zwei Punkte, in denen die beiden Hauptdrucke gleich sind. Der Verf. findet diese Punkte, indem er den Stab zwischen zwei gekreuzte Nicols bringt. Bei jeder gemeinsamen Drehung der gekreuzten Nicols bleiben die gesuchten Punkte dunkel.

Ferner wurden auch die Linien der Hauptdrucke ausserhalb der Verticalen gefunden, indem zwischen den gekreuzten Nicols die Stellen gesucht wurden, welche bei einer bestimmten Orientirung der Hauptschnitte dunkel erscheinen. Die Hauptdrucklinien haben an diesen Stellen die Richtung der Hauptschnitte.

In einer Mittheilung an den Verf. hat Sir G. Stokes andere Formeln für die Deformationen gegeben. Zu dem von Boussinesq gegebenen Ausdruck für den Druck in der Verticalen ($2P/\pi x$) fügt er ein Glied αx hinzu, so dass am unteren Ende der Verticalen (in der unteren freien Oberfläche) der Druck $= 0$ wird. Die horizontale Spannung längs der Verticalen stellt er als eine lineare Function von x dar, welche auf der neutralen Faser nicht $= 0$ wird. Die beiden Constanten der Function werden aus Bedingungen bestimmt, welche das Gleichgewicht der äusseren Kräfte fordert. Mit diesen Formeln berechnet, stimmen die Lagen der Punkte, in denen auf der Verticalen gleiche Hauptdrucke vorkommen, mit den beobachteten Lagen besser überein, als diejenigen, welche von den Formeln des Verf. geliefert wurden. Lck.

---

23. ***G. H. Bryan.*** *Ueber die Stösse in den Schwingungen einer rotirenden Cylinderschale oder Glocke* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7, p. 101—111. 1891). — Wenn eine schwingende Schale von der Form einer Umdrehungsfläche um ihre geometrische Axe gedreht wird, so hört man während jeder Umdrehung eine Zahl n von Stössen, welche kleiner ist als die Zahl $2s$ der Knotenlinien, mit denen die Schale schwingt. Der Verf. zeigt zunächst, dass die Ungleichheit der Centri-

fugalkraft an den Punkten, welche in verschiedener Phase (und darum verschieden weit von der Axe entfernt) sind, ein Zurückwandern der Knotenlinien verursacht und dadurch jene Erscheinung hervorruft. Indem er sodann mit Lord Rayleigh die Unausdehnbarkeit der Mittelfläche annimmt, weist der Verf. durch Rechnung nach, dass, wenn die Schwingungen nur in der zur Axe senkrechten Ebene erfolgen, $n = 2s.(s^2-1)/(s^2+1)$ ist. Durch allgemeine Betrachtungen lässt sich zeigen, dass, wenn die Schwingungen auch eine longitudinale Componente haben, $n = 2s.(s^2+\lambda_s-1)/(s^2+\lambda_s+1)$, also grösser als vorher ist, da λ_s eine positive Grösse ist, welche (ausser von s) nur von der Gestalt der Mittelfläche und der Massenvertheilung über dieselbe abhängt. Von den Elasticitätsconstanten ist λ_s unabhängig. Für einen Cylinder vom Radius a und der Länge l, welcher an einem Ende durch eine unausdehnbare Kreisplatte geschlossen ist, wird $\lambda_s = 3a^2/l^2s^2$. Daher wird für eine ebene Kreisplatte, welche schwingend um eine zu ihrer Ebene senkrechte Axe rotirt, λ_s sehr gross und darum $n = 2s$.

Die Versuchsergebnisse an einem rotirenden Champagnerglas hält der Verf. nach Versuchen von Walker und Hatton (Phil. Mag. **32**, p. 371. 1891) nicht mehr für genau genug, um aus ihnen Schlüsse zu ziehen. Lck.

---

24. ***C. Chree.*** *Ueber dünne rotirende isotrope Scheiben* (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. Vol. VII, p. 201. 1891). — Die Scheibe besteht aus einer dünnen Platte, welche von einem Kreise oder von zwei concentrischen Kreisen begrenzt wird, constante Dicke hat und aus einem isotropen Material besteht. Die Spannungen in der rotirenden Scheibe werden berechnet. J. M.

---

25. ***S. H. Burbury.*** *Ueber den Zusammenstoss elastischer Körper* (Auszug. Proc. R. Soc. Lond. 50, p. 175—179. 1891). — Der Verf. betrachtet zunächst die Bewegung einer Anzahl von Hohlkugeln, von denen jede eine in ihr sich frei bewegende kleinere Kugel enthält, und zeigt, dass wenn die Geschwindigkeiten nach dem Maxwell-Boltzmann'schen Gesetz vertheilt sind, die Vertheilung durch die Zusammenstösse der

inneren Kugeln mit den umschliessenden Hohlkugeln nicht geändert wird.

Für jedes System von bewegten elastischen Körpern wird die kinetische Energie durch die Zusammenstösse nicht geändert; es bestehen lineare Functionen der Geschwindigkeiten, von denen nur eine bei jedem Zusammenstoss ihr Vorzeichen wechselt, während die anderen ungeändert bleiben. Der Verf. zeigt, dass, wenn das obige Vertheilungsgesetz für zwei verschiedene Systeme von bewegten Körpern gilt, es auch nicht geändert wird durch Zusammenstösse der Körper des einen Systems mit denen des anderen. Die Form jener Functionen wird für bestimmte Fälle — Zusammenstoss elastischer Kugeln mit anderen von verschiedener Masse oder mit Sphäroiden — angegeben.

Burnside hat für die Bewegung eines Systems gleicher und ähnlicher, aber heterogener Kugeln, deren Schwerpunkt einen geringen Abstand vom Mittelpunkt der Kugel hat, die Unbeständigkeit der Maxwell-Boltzmann'schen Vertheilung der Geschwindigkeiten gefunden; der Verf. schreibt dieses von ihm nicht anerkannte Resultat einem Versehen zu.

Schliesslich betrachtet der Verf. die Aenderungen in der Geschwindigkeitsvertheilung bei zwei einander treffenden Systemen von bewegten Körpern, für welche das Maxwell-Boltzmann'sche Gesetz nicht gilt, für welche aber vorausgesetzt wird, dass die Vertheilung der Geschwindigkeiten in jedem System sich nur durch Zusammenstösse mit den Körpern des anderen Systems ändern kann. Lck.

---

26. ***C. Barus.*** *Die moleculare Stabilität von Metallen, besonders von Eisen und Stahl* (Nature **41**, p. 369—371. 1890). — Der Verf. weist auf die Erklärung hin, welche seine Darstellung der Maxwell'schen Zähigkeitstheorie (Beibl. **13**, p. 8) für das von Roberts-Austen (Nature **41**, p. 11, 42. 1890) beobachtete Minimum der Zähigkeit des heissen Eisens gibt. Diesem Minimum entspricht eine Minimalzahl von stabilen Combinationen der Fe- und C-Atome.

Die Meinung Osmond's (Ann. des Mines 1888), dass das Eisen z. Th. durch blosse Deformation aus der Modification α in β übergeführt wird, hält der Verf. für gewagt; denn sonst

müssten Modificationen α und β auch bei Metallen auftreten, an denen kein dem Gore'schen Phänomen entsprechender Wechsel des molecularen Zustandes beobachtet wird. Mit den Osmond'schen Ansichten vereinbar ist der Einfluss des Drahtzugs auf die Metallzähigkeit. Wie für die Electricitätsleitung (Giese, Wied. Ann. 37, p. 576. 1889) sei auch für den Magnetismus eine Ionentheorie möglich.

Zwischen der Zähigkeit fester Körper und der Diffusion zwischen solchen besteht die Uebereinstimmung, dass bei beiden der zeitliche Verlauf durch die Deformation und die der gegebenen Temperatur entsprechende Instabilität bestimmt wird. Ein Beispiel für die Diffusion ist das Eindringen der oxydirten Theilchen nach dem Inneren einer Oxydschicht auf Eisen. Lck.

---

27. ***Ch. M. van Deventer und H. J. van de Stadt.*** *Zur Theorie der Löslichkeits-Curve* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9 (1), p. 43—56. 1892). — Die Verf. beschäftigen sich mit der Frage, ob es möglich sei, ein genaues Bild der Löslichkeitscurve zu erhalten, d. h. ob es möglich sei, die Abhängigkeit der Löslichkeit eines Salzes in Wasser von der Temperatur zu ermitteln.

Zunächst finden sie es für wichtig, den Begriff „Lösungswärme" genau festzustellen und zwar unterscheiden sie

1) Diejenige Wärmemenge, welche entsteht beim Lösen einer gewissen Salzmenge in einer sehr grossen Menge Wasser, die „erste Lösungswärme".

2) Diejenigen Wärmemengen, welche entstehen beim Lösen jeder neuen Salzmenge in der Lösung, die „intermediären Lösungswärmen".

3) Die Summe aller derjenigen Wärmemengen, welche entstehen, wenn nacheinander unendlich kleine Salzmengen bis zur Concentration in die Lösung gebracht werden, die „integrale oder ganze Lösungswärme", oder „Lösungswärme bis zur Sättigung".

4) Diejenige Wärmemenge, welche entsteht, wenn beim letzten Process die letzte Menge Salz in die Lösung gebracht wird; sie ist praktisch gleich der fiktiven Wärmemenge, mit welcher sich ein Salz in seiner eigenen gesättigten Lösung löst;

sie wird bezeichnet als „letzte Lösungswärme“ oder „theoretische (resp. fiktive) Lösungswärme“.

Von den Lösungswärmen kann nur die erste direct bestimmt werden; die übrigen lassen sich aus dem vorhandenen Beobachtungsmaterial herleiten. Wie verschieden bei ein und derselben Substanz die einzelnen Lösungswärmen sein können, zeigt sich sehr deutlich am Kupferchlorid. Bei den nur wenig löslichen Stoffen fallen alle Lösungswärmen in eine einzige zusammen.

Die bisherigen Forschungsergebnisse von le Chatelier, van't Hoff, Bakhuis Roozeboom stehen zwar alle befriedigend mit den Versuchen im Einklang, allein sie ermöglichen nicht ein genaues Gesetz anzugeben.

Indem die Verf. einen von Ostwald gemachten Vorschlag kritisiren und die thermodynamischen Formeln für das Gleichgewicht von Flüssigkeit und Dampf auf Lösungen anwenden, was in der Weise geschieht, dass sie den Vorgang in der osmotischen Zelle betrachten, gelangen sie zu einer Differentialgleichung, deren Richtigkeit dadurch controllirt wird, dass sich aus ihr die van't Hoff'sche Formel ableiten lässt. Es wird dann eingehend besprochen, aus welchen Gründen es nicht möglich ist, zu einer genauen Formel für die Löslichkeitscurve zu gelangen. Schliesslich prüfen die Verf. das Gesetz von le Chatelier: „Wenn die Löslichkeit mit steigender Temperatur zunimmt, ist die Lösungswärme negativ und umgekehrt“; hierbei handelt es sich um die theoretische Lösungswärme. Die Resultate werden in einer Tabelle gegeben, welche die theoretische Lösungswärme und die relative Löslichkeitsvariation für eine Reihe von Salzen enthält; unter letzterer ist dabei verstanden die Concentrationsvariation pro Grad dividirt durch die Concentration selbst. Ausserdem enthält die Tabelle noch die erste und die integrale Lösungswärme. Das Gesetz von le Chatelier findet durch die Tabelle eine vollkommene Bestätigung; dagegen ist sonst daraus nur noch insofern etwas Gesetzmässiges zu entnehmen, wenn man unterscheidet zwischen wasserhaltigen und wasserfreien Salzen; doch gibt es dabei einige Ausnahmen. Die Verf. glauben auf Grund ihrer Untersuchung nicht, dass es gelingt, eine allgemeine Curve aufzufinden.

Digitized by Google

Substanz	1ste Lösungswärme in 200 Mol. H_2O q oder $Q_{c_0}^{\infty}$	Integrale Lösungswärme Q_c^x	Theoretische Lösungswärme $Q_{c_0}^{\infty x}$	Concentrationszunahme pro Grad ΔC	Relat. Concentrationszunahme $\frac{\Delta C}{C}$
NH_4Cl	—3,88 Cal.	—3,75 Cal.	—3,64 Cal.	0,26	0,01 [1]
KCl	—4,44 „	—3,84 „	—3,85 „	0,14	0,0085 [2]
$NaCl$	—1,18 „	—0,475 „	(—0,23 „)	0,00	0,000 [3]
$(NH_4)_2SO_4$	—2,82 „	—1,57 „	—1,45 „	0,07	0,0085 [4]
$NaNO_3$	—5,03 „	—2,9 „	—2,17 „	0,3	0,008 [5]
NH_4NO_3	—6,3 „	—4 „	—3,6 „	1,9	0,025 [6]
$MgSO_4$, 7 aq.	—8,8 „	—4,1 „	—4,3 „	0,42	0,03 [7]
$NaBr$, 2 aq.	—4,36 „	—3,28 „	—3,01 „	0,477	0,0106 [8]
$CuCl_2$, 2 aq.	+3,71 „	—0,8 „	—3 „	0,13	0,005 [9]
$CaCl_2$, 6 aq.	—4,34 „	—7,55 „	—8,4 „	8,28	0,075 [10]

Bl.

28. ***Iw. Schröder.*** *Ueber die Beziehung zwischen den Schmelzpunkten und der Löslichkeit fester Stoffe in Flüssigkeiten* (Dissertation. St. Petersburg, 1890, 62 pp. [Sepab. aus Berg. Journ. 1890, Nr. 11, russisch]). — Zur Auffindung einer solchen

1) Bei 0° lösen sich 20,6 mol. NH_4Cl in 200 mol. H_2O
„ 30° „ „ 28,4 „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, Bydragen tot de Geschiedenis enz. 57.

2) Bei 0° lösen sich 13,8 mol. KCl in 200 mol. H_2O
„ 30° „ „ 18 „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, Ibid. 41.

3) ***Mulder***, l. c. 37.

4) Bei 0° lösen sich 19,2 mol. $(NH_4)_2SO_4$ in 200 mol. H_2O
„ 30° „ „ 81,3 „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, l. c. 60.

5) Bei 0° lösen sich 30,9 mol. $NaNO_3$ in 200 mol. H_2O
„ 18° „ „ 36,4 „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, l. c. 83.

6) Bei 0° lösen sich 43,7 mol. NH_4NO_3 in 200 mol. H_2O
„ 18° „ „ 79 „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, l. c. 79.

7) Bei 0° lösen sich 11,2 mol. $MgSO_4$, 7 aq. in 200 mol. H_2O
„ 18° „ „ 18,3 „ „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Mulder***, 52.

8) Bei 13,15° lösen sich 43,1 mol. $NaBr$, 2 aq. in 200 mol. H_2O.
„ 22,8° „ „ 47,7 „ „ „ „ 200 „ „
Vergl. *de Coppet*. Ann. Chem. Phys. (5) **30**, 411 ff.

9) Bei 0° lösen sich 28,1 mol. $CuCl_2$, 2 aq. 198 mol. H_2O
„ 80° „ „ 27,1 „ „ „ 198 „ „
Siehe ***Reicher*** und ***van Deventer***, Ztschr. f. physik. Chem. 5, p. 563. Maandblad Nr. 6. 1890.

10) Bei 20,4° lösen sich 90,5 mol. $CaCl_2$, 6 aq. in 200 mol. H_2O
„ 25,05° „ „ 129 „ „ „ „ 200 „ „
Siehe ***Bakhuis Roozeboom***, Recueil des travaux chimiques etc. 8, 1, 5. Die Werthe $Q_{c_0}^{x} = -7,55$ und $Q_{c_0}^{\infty x} = -8,4$ beziehen sich auf eine Lösung, welche bei ungefähr 20,5° gesättigt ist.

Beziehung hat der Verf. in erster Linie solche Stoffpaare untersucht, bei denen die Eigenschaften der Lösungen möglichst wenig von denen nach der Mischungsregel berechneten abweichen, bei denen die chemischen Wirkungen des Lösungsmittels auf den gelösten Stoff möglichst gering sind, für die keine Dissociations- und Associationserscheinungen bekannt sind.

Die Löslichkeiten wurden innerhalb der Temperaturgrenzen 20—80° nach der vom Verf. verbesserten Methode von Alexejew (Wied. Ann. 28, p. 330) bestimmt. Die abgewogenen Mengen von fester Substanz und Lösungsmittel wurden in ein dünnwandiges Röhrchen eingeschlossen und mittelst eines Motors in einem Wasserbade geschüttelt. Bei steigender Temperatur des Bades wurde die Temperatur, bei der der feste Stoff verschwindet, notirt und bei sinkender Temperatur wurde diejenige Temperatur, bei der die Ausscheidung der festen Stoffe bemerkbar wurde, beobachtet. Die Unterschiede dieser Temperaturen betragen bei concentrirten Lösungen weniger als 0,5°, bei verdünnten nicht mehr als 1°. Hierdurch wird in den Löslichkeiten ein Fehler unter 1,5 % bedingt.

Es wurden untersucht: 1 Paradibrombenzol in Aethyl-, Propyl- und Isobutylalkohol, in Aethyläther, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Brombenzol. 2. Naphtalin in Benzol, Chlorbenzol und Tetrachlorkohlenstoff. 3. Metadinitrobenzol in Benzol, Brombenzol und Chloroform.

Die Löslichkeit s drückt der Verf. durch das Verhältniss der gelösten Molecüle zu der Summe der in der Lösung vorhandenen $n/(n+N)$ aus. Bezeichnet t_0 den Schmelzpunkt des gelösten Stoffes, so ist $t_0 - t$ die Erniedrigung des Schmelzpunktes, hervorgerufen durch Zusatz von N Molecülen Lösungsmittel auf n Molecüle fester Substanz. Diese Erniedrigungen hängen bei den untersuchten Systemen mit Ausnahme der Lösungen in Alkoholen fast in genau derselben Weise von s ab. Eine Formel von der Form $\log \text{nat}\ s = -(a + b(1-s))(t_0 - t)$ stellt die Beziehung von s zu t genügend dar. Da in der Nähe des Schmelzpunktes s fast gleich der Einheit wird, so ist der Coefficient a gleich der reciproken Constante in der Formel für die moleculare Gefrierpunktserniedrigung eines Stoffes in verschiedenen Lösungsmitteln (*1/0,63* nach Raoult). Der Coefficient b ist gewöhnlich kleiner als a. Für

Lösungen in Alkoholen aber etwa 10mal grösser als für Lösungen in anderen Flüssigkeiten.

Aus der Formel $\varrho = 2\,T_0\,T$ lognat $s/(T_0 - T)$ (T_0 und T sind die absoluten Schmelz- und Lösungstemperaturen) ergibt sich die Lösungswärme des Naphtalins in verschiedenen Lösungsmitteln und bei verschiedenen Temperaturen zwischen 4500 bis 5000 Cal. Die Schmelzwärme des Naphtalins beträgt 35,4 Cal. pro kg, 4531 Cal. pro kg Molecül (Allouard). Die Lösungswärme von 1 kg Naphtalin in einer 28proc. Lösung in Benzol wurde bei 16° zu —29,90 Cal. gefunden. Nimmt man in erster Annäherung an, dass sich die Lösungswärmen einer Substanz in fast gesättigten Lösungen wie die absoluten Temperaturen, bei denen die Sättigung der Lösung erfolgt, verhalten, so erhält man mit Hilfe der aus der Löslichkeit bei 65° berechneten Lösungswärme $\varrho = -45{,}31$ Cal. für 16,5° — 29,01 Cal. pro kg.

Die anormal kleine Löslichkeit von Paradibrombenzol in Alkohol wird durch Zusatz von Benzol und Chloroform bedeutend vergrössert.

Folgende Sätze enthalten die Hauptresultate der Arbeit: 1) Da für Lösungen, deren Eigenschaften sich nach der Mischungsregel berechnen lassen, die Lösungswärme fast ausschliesslich aus der Schmelzwärme besteht, so kann für solche Lösungen (z. B. Kohlenwasserstoffe in Kohlenwasserstoffen) die Löslichkeit ziemlich genau nach der Formel lognat $s = \varrho/2 . (T_0 - T)/T_0\,T$ berechnet werden, und die Lösungswärme Q in der fast gesättigten Lösung steht zur Schmelzwärme, allerdings in erster Annäherung, in der Relation $\varrho/T_0 = Q/T$. 2) Für Lösungen in Alkoholen, auf deren Eigenschaften die Mischungsregel nicht anwendbar ist, findet sich ein ausgeprägter Parallelismus zwischen der Aenderung der Wärmecapacität und dem Verlauf der Löslichkeitscurve. G. T.

---

29. ***Delépine.*** *Löslichkeit des Ammoniaks in Alkohol* (Journ. Pharm. Chim. 1892. 5. Sér. 25, p. 496. Chemisches Repertorium 14 [Suppl. z. Chemikerztg.], 16, p. 181. 1892). — Der Verf. hat die Mengen NH_3 bestimmt, welche von verschieden starkem Aethylalkohol aufgenommen werden; und zwar bei 0°, 10°, 20°, 30°, bei 760 mm Druck, er findet

Stärke des Alkohols		100%	96%	90%	80%	70%	60%	
0°	Gewicht des NH_3 in 1 l	130,5	146	173	206,5	—	246	3
	Spec. Gewicht	0,782	0,783	0,800	0,808	—	0,830	
	Löslichkeitscoefficient .	209,5	245	302,5	390	—	504,5	6
10°	Gewicht des NH_3 in 1 l	108,5	120	137,5	167	—	198,25	2
	Spec. Gewicht	0,787	0,803	0,794	0,800	—	0,831	
	Löslichkeitscoefficient .	164,3	186	234,4	288	—	373	4
20°	Gewicht des NH_3 in 1 l	75	97,5	102	119,75	137,5	152,5	1
	Spec. Gewicht	0,791	0,788	0,705	0,821	0,829	0,842	
	Löslichkeitscoefifcient .	106,6	147,8	158,3	190,5	223	260,8	3
30°	Gewicht des NH_3 in 1 l	51,5	74	77	81,75	100,3	129,5	1
	Spec. Gewicht	0,798	0,791	0,796	0,826	—	0,846	
	Löslichkeitscoefficient .	97	106,7	114	121,6	—	211,6	2

Methylalkohol löst ebenfalls grosse Mengen Ammoniak. Ein gereinigter käuflicher Alkohol, der weniger als 3 Proc. Aceton enthielt, löste bei 0° 40 Proc. seines Gewichtes an Ammoniak. Die genaueren Zahlen sind: Gewicht des NH_3 in 1 l 218; spec. Gewicht 0,770; Löslichkeitscoefficient 425.

E. W.

---

30. ***G. Charpy.*** *Ueber die Bestimmung des Zustandes gelöster Salze durch Contractionsmessungen* (C. R. **114**, p. 355—359. 1892). — Verf. hat eine Reihe von Dichtebestimmungen an Salzlösungen verschiedener Concentration bei 0° angestellt, und zwar erstrecken sich die Messungen auf die Chloride des Ammoniums, Natriums, Kaliums, Calciums, Baryums, Strontiums, Magnesiums und Kupfers, die Sulfate des Kupfers, Nickels, Kobalts, Magnesiums und Mangans, ferner auf Ameisen-, Essig-, Propion- und Buttersäure sowie Chlor- und Bromderivate der Essigsäure. Stellt man die Variation des Contractionscoefficienten als Function des in 100 gr Lösung enthaltenen Salzes dar, so laufen die erhaltenen Curven wirr und anscheinend beziehungslos durcheinander, bezieht man sie jedoch auf das Verhältniss der Anzahl von Molecülen des Salzes zur Gesammtzahl der Moleküle des Gemisches, so zeigen alle Curven ähnliche Form und ordnen sich für Gruppen analoger Salze nach der Aufeinanderfolge der Moleculargewichte der gelösten Salze. Wendet man diesen letzteren Modus an, der nach allen neueren Untersuchungen der allein berechtigte sein dürfte, so verschwinden alle die Beziehungen, wie sie Wüllner, Rüdorff und de Coppet bezüglich des Hydratationszustandes

gelöster Salze aufzufinden geglaubt haben, denn es zeigt sich keinerlei Unterschied in der Form der Curven von wasserfrei krystallisirenden und von hydratbildenden Salzen. Kein Theil der Curven ist streng geradlinig, d. h. es ist nirgends der Contractionscoefficient der Concentration proportional. Verf. kommt daher zu demselben Schluss wie Roozeboom, dass es gegenwärtig unmöglich sei, den Gleichgewichtszustand, der beim Lösen von Salzen in Wasser eintritt, genauer zu bestimmen. Kl.

---

31. *G. Charpy. Ueber die Dichte wässeriger Lösungen* (C. R. **114**, p. 539—542. 1892). — Da nach den Resultaten des Verf. (vgl. voriges Ref.) die Contraction beim Lösen eines Salzes um so grösser ist, je höher dessen Moleculargewicht ist, eine allgemeine Beziehung zwischen der Dichte eines festen oder flüssigen Körpers und seinem Moleculargewichte jedoch nicht existirt, so lassen sich auch keine allgemeinen Beziehungen zwischen den Dichten der Lösungen und dem Moleculargewicht der gelösten Körper aufstellen. Regelmässigkeiten zeigen sich allerdings bei einzelnen Gruppen von Salzen; so wächst beispielsweise für wässerige Lösungen von Chloriden und Sulfaten die Dichte der Lösung bei gleicher Concentration mit dem Moleculargewicht des Salzes, wenn man als Concentration S das Verhältniss der Molecüle des Salzes zur Gesammtzahl der Molecüle der Lösung wählt, wie folgendes Beispiel zeigt:

Salz	Mol.-Gew.	S = 1	S = 2	S = 5
NH_4Cl	53,49	1,009	1,018	1,042
$NaCl$	58'51	1,024	1,047	1,114
KCl	74,59	1,028	1,054	1,127
$MgCl_2$	95,28	1,044	1,086	1.202
$CaCl_2$	110,90	1,049	1,098	1,223
$CuCl_2$	134,20	1,067	1,134	1,317
$SrCl_2$	158,58	1,078	1,155	1,360
$BaCl_2$	208,18	1,103	1,203	—

Bei Fettsäuren zeigt sich jedoch geradezu das umgekehrte Verhältniss: die Dichte nimmt mit steigendem Moleculargewichte der Säure ab. Essigsäurelösungen zeigen bekanntlich für die moleculare Concentration 55 ein Dichtemaximum; dasselbe constatirte Verf. für Propionsäure (bei 45), Buttersäure (bei 10), Valeriansäure (bei 1); andererseits variirt die Dichte mancher Mischungen, wie von Methyl- und Amylalkohol, von

Benzol und Essigäther etc. ganz regelmässig mit ihrer Zusammensetzung. Contraction scheint immer nur bei wässerigen Lösungen stattzufinden, sei es, weil, wie Raoult annimmt, die Wassermolecüle eine besondere Constitution besitzen, sei es, dass hierbei wirkliche chemische Verbindungen zwischen Wasser und dem gelösten Körper sich bilden, ohne dass sich deren Zusammensetzung bestimmen liesse, indem die Erscheinung des Dichtemaximums etwa dem festen Siedepunkte von Gemischen gewisser Flüssigkeiten analog ist. Kl.

---

32. ***Sp. U. Pickering.*** *Die Dichte von Schwefelsäurelösungen* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 132—144. 1892). — Verf. vertheidigt seine Resultate betreffs der Discontinuität der Dichtecurve von Schwefelsäurelösungen gegenüber den Angriffen von Lupton und Rücker, da diese nicht die Curve in ihrer Gesammtheit, sondern nur willkürlich herausgegriffene Theile derselben discutirt hätten. Einzelheiten der Polemik lassen sich in Kürze nicht wiedergeben. Kl.

---

33. ***A. W. Rücker.*** *Ueber die Dichte und Zusammensetzung der verdünnten Schwefelsäure* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 204—209. 1892). — Der Aufsatz ist eine Fortsetzung der Polemik betreffs der Darstellbarkeit der Pickering'schen Resultate durch einen allgemeinen mathematischen Ausdruck. Kl.

---

34. ***J. G. MacGregor.*** *Das relative Volumen einiger wässriger Hydroxydlösungen im Bezug auf das in ihnen enthaltene Wasserquantum* (Trans. Nov. Scotian Inst. Nat. Sci. **7**, p. 368—376. 1890). — Thomson theilt in seinen thermochemischen Untersuchungen (Bd. **1**, p. 47. 1882) mit, dass genügend verdünnte Natronlauge ein geringeres Volumen einnimmt, als das zu ihrer Bereitung verwendete Wasser. Verf. unterzieht nun die Kohlrausch'schen Dichtigkeitsbestimmungen von Hydroxydlösungen (Wied. Ann. **6**, p. 21. 1879) einer entsprechenden Rechnung und findet Thomson's Beobachtungen bestätigt. Ebenso wie Natronlauge verhalten sich dann noch Aetzbarytlösung und Lithiumhydroxydlösung, während Kalilauge nur dann ein kleineres Volumen als das in ihr enthaltene Wasser einnimmt, wenn man sie als eine Lösung von K_2O und nicht als eine

Digitized by Google

solche von KOH in Wasser auffasst. NH_4OH ergab auch für grösste Verdünnnngen immer positive „Volumexpansion“. Verf. stellt die Resultate seiner Berechnungen am Schlusse in Curven dar. D. C.

35. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber die Dichtigkeit verdünnter wässeriger Lösungen einiger Sulfate* (Trans. Roy. Soc. Canada 7, p. 19—37. 1890). — Von den fünf Salzen, deren verdünnte Lösungen nach Thomson (Pogg. Ann. 142, p. 375. 1871) ein kleineres Volumen einnehmen, als das in ihnen enthaltene Wasser sind dreie Sulfate. Verf. hielt darum ein sorgfältiges Studium weiterer schwefelsaurer Salze in Bezug auf die genannte Eigenthümlichkeit für geboten. Ueber die Mehrzahl der von ihm berechneten Fälle lagen in der Litteratur brauchbare und zuverlässige Versuchdaten vor. Wo dies nicht der Fall war, führte Verf. selbst Dichtigkeitsbestimmungen aus und zwar mit Hülfe eines Pyknometers von 50 ccm Inhalt. In Tabellen vorgeführt wird das Verhalten von Kalium, Natrium, Lithium, Ammonium, Barium und Aluminiumsulfat von $MgK_2(SO_4)_2$ und NH_4NaSO_4 von Zink- und Kupfervitriol den Alaunen Kali-Thonerde, Ammoniakthonerde, Kalichrom, Ammoniakchrom, Kalieisen, Ammoniakeisen, sowie den schwefelsauren Salzen des Eisens, Mangans, Nickels, Kobalts, Chroms, Berylliums, Cadmiums, Magnesiums.

Die Endresultate werden am Schlusse in folgenden Sätzen zusammengefasst.

1) Ausser Magnesium, Zink und Kupfersnlfat haben auch die schwefelsauren Salze von Aluminium, Kobalt und Nickel, sowie möglicherweise von Cadmium die Eigenthümlichkeit, dass ihre sehr verdünnten wässerigen Lösnngen einen geringeren Raum einnehmen, als das zu ihrer Lösung verwandte Wasser.

2) Die Bildung solcher Lösungen ist keine allgemeine Eigenschaft aller Sulfate.

3) Ihre Bildung ist nicht an eine besondere chemische Metallgruppe geknüpft.

4) Auch der Krystallwassergehalt scheint keinen Einfluss zu haben. D. C.

36. ***J. G. MacGregor.*** *Einige Vorlesungsversuche über wässerige Lösungen* (Trans. Nov. Scotian Inst. Sci., (2) Vol. 8, 1890—91, p. 71—75. Separatabdr.). — Der an erster Stelle beschriebene Versuch demonstrirt die Thatsache, dass beim Lösen von etwa 6 % Natriumhydroxyd in Wasser das Gesammtvolumen der Endlösung kleiner ist, als das Volumen der ursprünglichen Wassermasse. Weiter werden die Farbenänderungen von $CoCl_2$- und $FeCl_6$-Lösungen mit der Concentration nnd mit der Temperatur in anschaulicher Weise vorgeführt. Das dritte Experiment zeigt die Löslichkeit wasserfreien Natriumsulfates in einer in Bezug auf $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$ übersättigten Lösung. Endlich beschreibt Verf. wie die unbegrenzte gegenseitige Löslichkeit von Carbolsäure und Wasser bei 69° einem grösseren Auditorium in lehrreicher Weise vorgeführt werden kann. Sämmtliche Versuche sind mit Hülfe der Projectionslampe vorzuführen. D. C.

---

37 u. 38. ***H. Picton.*** *Die physikalische Constitution einiger Sulfidlösungen* (Chem. Soc. J. **61**, p. 137—147. 1892). — ***H. Picton und S. E. Linder.*** *Lösung und Pseudolösung. I. Theil* (Ibid., p. 148—172). — Bei einer Untersuchung über die Fähigkeit frisch gefällter Metallsulfide, Schwefelwasserstoff unter Bildung von Hydrosulfiden zu binden (Chem. Soc. J. **61**, p. 114—136) fanden die Verf., dass man anscheinend verschiedene, sonst als unlöslich betrachtete Sulfide in gelöster Form erhalten kann, wenn man 1) Metalllösungen in gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser einlaufen lässt und dann den überschüssigen Schwefelwasserstoff durch Wasserstoff austreibt; 2) wenn man die in Wasser suspendirten Metalloxydhydrate mit H_2S behandelt, nnd 3) wenn man frisch gefällte Metallsulfide in Wasser suspendirt und H_2S einleitet. Es lassen sich so Lösungen darstellen, die pro Liter 5 gr Arsen- oder 10 gr Quecksilbersulfid enthalten und ziemlich lange haltbar sind. Die Verf. stellten nun eine Reihe von Versuchen an, um zu constatiren, ob wirkliche Lösungen vorliegen, oder die Sulfide nur in sehr fein vertheilter Form suspendirt sind. Alle untersuchten Lösungen der Sulfide des Quecksilbers, Arsens und Antimons zeigten im Spectroskop keine Absorptionsbanden, sondern lediglich continuirliche Absorption

im Blau und Violett. Eine Gefrierpunktserniedrigung konnte nicht beobachtet werden. Bei der optischen Prüfung nach Tyndall erwiesen sich sämmtliche Lösungen als getrübt, das von dem Lichtkegel ausgehende Licht war vollkommen polarisirt. Bei Quecksilbersulfid und einem Präparat von Arsensulfid gelang es, bei tausendfacher Vergrösserung zahllose suspendirte Theilchen wahrzunehmen, die lebhafte Wimmelbewegung zeigten; bei den übrigen Lösungen zeigte sich das Gesichtsfeld vollkommen homogen. Diffusionsversuche nach Graham's Methode, ohne Membran, ergaben, dass im Allgemeinen die Lösungen nicht der Diffusion fähig sind, mit Ausnahme einer aus arseniger Säure durch Schwefelwasserstoffwasser erhaltenen Sulfidlösung, die bedeutend zu diffundiren vermochte. Im Allgemeinen verhalten sich diese „Lösungen" also wie Suspensionen äusserst feiner Theilchen, doch scheint, wie der letzterwähnte Versuch zeigt, eine scharfe Grenze zwischen derartigen „Pseudolösungen" und wirklichen Lösungen nicht zu existiren. Letzterer Schluss wird weiter bestätigt durch die im zweiten Aufsatze geschilderten Versuche über die Natur einiger Colloidlösungen. Lösungen von Ferri-, Chromo-, Thonerde- und Kieselsäurehydrat, sowie von Cellulose (nach Schweitzer dargestellt), Stärke und Congoroth in saurer und neutraler Lösung zeigten den polarisirten Lichtkegel, auffallender Weise auch einige Lösungen von Krystalloiden wie $9\,Fe_2O_3 . FeCl_3$, Oxyhämoglobin und seine Kohlenoxydverbindung; dagegen konnte in einer Lösung von Molybdänsäure und in einer salzsauren Lösung von Kieselsäure sowie in alkalischen von Congoroth keine optische Trübung wahrgenommen werden. Ein eigenthümliches Verhalten zeigen verschiedene der untersuchten Lösungen in vollkommen gefüllten vertikalen Röhren, die an beiden Enden mit Electroden versehen waren, die mit einer Batterie von 10 Volts verbunden wurden, wobei ein eingeschaltetes Galvanometer einen Strom von $0{,}0_6 1$—$0{,}0_6 7$ Ampère angab; es bildete sich alsdann, ohne dass Gasentwickelung stattfand, um einen oder beide Pole ein farbloser Raum, indem die gelöste Substanz als unverändertes Ganzes von den Electroden abgestossen wurde; die Abstossung war bei den verschiedenen Substanzen verschieden. Die Untersuchung über diese Erscheinung wird fortgesetzt. Kl.

39. *C. Barus. Die Lösung von vulcanisirtem Kautschuk* (Sillim. Journ. 3. ser. 42, p. 359—369. 1891). — Nach Analogie der Löslichkeitsverhältnisse des Glases in Wasser vermuthete Verf., dass auch Kautschuk leichter löslich werden würde, sobald durch Temperaturerhöhung die Kautschukschwefelmolecule dem Lösungsmittel gegenüber genügend gelockert wären. Es war dazu die Anwendung eines Druckes nöthig, welcher bei der betreffenden Temperatur das Lösungsmittel noch im flüssigen Aggregatszustande erhielt. Die Temperatur musste jedoch in jedem einzelnen Falle möglichst niedrig gewählt werden, um die werthvollen Eigenschaften des Kautschuks nach Kräften auch der Masse zu erhalten, welche nach Verdunstung des Lösungsmittels zurückblieb.

Verf. arbeitete mit fünf verschiedenen Sorten vulcanisirten Kautschuks von der äusserst dehnbaren Gattung, wie sie zu Gummibändern verwandt wird, bis zu Ebonit. In Schwefelkohlenstoff zeigte sich das Material bei 100° und 160° noch nicht vollkommen löslich, erst bei 185° liess der reine Kautschuk keinen Rückstand und bei 210° war er leicht löslich. Bei den andern Sorten ging zunächst der Ueberschuss an Schwefel in Lösung erst danach der vulcanisirte Kautschuk selbst. Die Löslichkeit in Flüssigkeiten aus der Paraffinreihe stieg beim Fortschreiten zu höheren (kohlenstoffreicheren) Gliedern der Reihe. Weiter fand der Verf. bei Temperaturen bis etwa 200° den Kautschuk gut löslich in Terpentin, in Chloroform, in Tetrachlorkohlenstoff, in Benzol und den höheren aromatischen Kohlenwasserstoffen; weniger in Anilin, sehr wenig in Alkoholen und gar nicht in thierischen Oelen, Glycerin, Wasser und mineralischen Säuren. Auf die Einzelheiten des Verhaltens der verschiedenen Körper und die bei ihnen angewandten Drucke kann natürlich nicht eingegangen werden. Durch Zusatz einer Lösung von Schwefel in CS_2 wurde gelöster Kautschuk in gelösten Ebonit verwandelt, während schwefelabsorbirende Mittel in Lösung befindlichen Kautschuk entvulcanisirten. Auch über das Schmelzen von Kautschuk, der mit Lösungsmitteln durchtränkt war, stellte Verf. Versuche an und studirte das Verhalten von Kautschuklösungen gegen verschiedene Reagentien. Für die physikalische Praxis von Bedeutung ist: dass alle Kautschuksorten durch Lösen und wieder

Abdampfen an Zähigkeit und Elasticität bedeutend einbüssen; aber sie stellen immer noch einen säurefesten Kitt und Firnis dar, welcher über 200° aushält.

Verf. schliesst mit einer Bemerkung über die wahrscheinlich hohe Dissociationstemperatur des festen Kohlenstoffmolecules. D. C.

---

40. ***L. W. Winkler.*** *Die Löslichkeit der Gase in Wasser. Zweite Abhandlung* (Chem. Ber. **24**, p. 3602—3610. 1891; mit der ersten Abh. zusammengedruckt in Mathem. und Naturw. Ber. aus Ungarn 9, p. 195—215. 1891). — Verf. untersucht weiter (vgl. Beibl. **15**, p. 540. 1891) die Löslichkeit von Stickstoff und von Sauerstoff in Wasser. Die Darstellung des Stickstoffes geschah aus Luft, deren Sauerstoff unter gehörigen Vorsichtsmaassregeln durch glühendes Kupfer entfernt wurde. Den Sauerstoff entwickelte Verf. durch Erhitzen reinen Kaliumchlorates, dem zuvor 1% Kaliumhydroxyd zugeschmolzen war. Die Reinheit beider Gase wurde überdies gasometrisch controllirt.

Die Absorptionsversuche mit Stickstoff ergaben folgende Mittelwerthe:

Temp.	Absorptionscoeff.	Temp.	Absorptionscoeff.
0,08° C.	0,023435	50,00° C.	0,01087
10,01° C.	0,018564	60,02° C.	0,01022
20,01° C.	0,015420	69,99° C.	0,00976
29,97° C.	0,013400	79,99° C.	0,00957
40,00° C.	0,011825		

Die gefundenen Werthe, mit den Bunsen'schen verglichen, zeigen keine Uebereinstimmung; die Werthe Bunsens (Gas. M. 2. Ausg., p. 209) sind bedeutend kleiner.

Mit Rücksicht auf frühere Bestimmungen des Verf. (vgl. Beibl. **14**, p. 103, 1890) und ihre Bestätigung durch Timofejew (Beibl. **15**, p. 332, 1891) brauchten die Versuche mit Sauerstoff erst bei höheren Temperaturen zu beginnen. Die erhaltenen Löslichkeitsmittelwerthe lauten:

20,38° C.	0,03083	60,00° C.	0,01946
29,98° C.	0,02609	70,00° C.	0,01838
40,01° C.	0,02306	79,97° C.	0,01761
49,98° C.	0,02090		

D. C.

---

41. ***Th. Wilm.*** *Ein Vorlesungsversuch* (Chem. Ber. 25. p. 217—219. 1892). — Der bekannte von Wöhler angegebene, später von Schiff modificirte Vorlesungsversuch zur Demonstration der Occlusion von Wasserstoff durch Palladium lässt sich in wenigen Minuten in folgender Weise zeigen: Ein unten in der Mitte zu einer kleinen Kugel aufgeblasenes U-Rohr enthält in letzterem 3—4 g Palladiumschwamm; der eine Schenkel ist mit Trockenapparaten und einem Kipp'schen Wasserstoffentwickler verbunden, an den andern ist gasdicht ein Glashahn angesetzt. Erhitzt man zunächst im Wasserstoffstrome zur Entfernung anfänglich gebildeten Wassers allmählich zum Glühen, schliesst dann den Glashahn und lässt abkühlen, so findet rapides Einströmen von Wasserstoff statt, der dann durch Erhitzen wieder ausgetrieben werden kann und beim Anzünden eine lange Flamme liefert. Kl.

---

42. ***B. Weinberg.*** *Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur* (Journ. d. Russ. Phys. Chem. Ges. 24, p. 44. 1892). — Der Verf. hatte die Absicht, den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur zu bestimmen in den Fällen, wo wir eine reine normale Oberfläche haben, d. h. wenn sie keine Spur heterogener Substanzen enthält und wenn wiederholte Reinigung keine Vergrösserung der Oberflächenspannung gibt. Der Verf. hat dazu die Losreissensmethode angewandt, wobei Maassregeln zur Erhaltung der constanten Temperatur zur Reinigung der Oberfläche und zum allmählichen und stetigen Beladen unternommen worden waren. Um das letzte zu erreichen, wurde an den Boden der Wagschale ein Draht angehängt, der in ein mit Millimeterscala versehenes und mit Wasser gefülltes Rohr getaucht war. Durch das allmähliche Ausfliessenlassen dieses Wassers konnte man das Gewicht des Drahtes ganz stetig vergrössern; das Niveau des Wassers im Moment des Losreissens gab das Trennungsgewicht an.

Die Resultate der 15 Reihen der Versuche zwischen 1 und 74° C. (im Ganzen bis 539 Bestimmungen des Trennungsgewichts p) sind nach der Methode der kleinsten Quadrate vermittelst zweier Formeln dargestellt:

$$p_1 = 7629{,}9\ (1 - 0020879\ t)\ \text{mgr} \qquad (1)$$
$$p_2 = 7616{,}1\ (1 - 0{,}0019171\ t - 0{,}000002970\ t^2) \qquad (2)$$

Der mittlere Fehler für Formel (1) ist 14,0 mgr, für (2) — 12,5, d. h. $^1/_8\ ^0/_0$ [der mittlere Fehler für eine einzelne Reihe ist 5,0 mgr, d. h. $^1/_{14}\ ^0/_0$].

Hieraus nach der Formel:

$$p = \frac{P \cdot \sigma}{2} a^2 + Q \sigma a = P\alpha + Q\sqrt{2\sigma\alpha},$$

wo P der Umfang des Losreissungsringes, Q sein Querschnitt, a^2 die sogenannte Capillaritätsconstante, α die Oberflächenspannung und σ die Dichtigkeit bedeutet, erhielt man aus der Formel (1):

$$a_t^2 = 16{,}4\ (1 - 0{,}0021880\ t + 0{,}0000037519\ t^2)\ (mm)^2$$
$$\alpha_t = 8{,}17\ (1 - 0{,}0022051\ t\ (mgr / mm)$$

und aus der Formel (2):

$$a_t^2 = 16{,}3\ (1 - 0{,}0019750\ t)$$
$$\alpha_t = 8{,}16\ (1 - 0{,}0020532\ t - 0{,}0000028432\ t^2).$$

Der Verf. führt eine Tabelle von beinahe allen Beobachtungen über die Capillarität des Wassers an und vergleicht seine Resultate mit den Mittelgrössen aller dieser Bestimmungen, welche die folgende Formel ergeben:

$$a^2 = 15{,}41\ (1 - 0{,}002023\ t)$$
$$\alpha = 7{,}70\ (1 - 0{,}002340\ t).$$ B. W.

---

43. ***N. Kasankin.*** *Ueber die Capillaritätsconstanten gesättigter wässeriger Lösungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **23** II, p. 468—472. 1891). — Die Producte von Steighöhe und specifischem Gewicht wachsen mit der Concentration der Lösung und nehmen mit steigender Temperatur ab. Der Verf. fand, dass sich jene beiden Einflüsse bei gesättigten Lösungen solcher Stoffe, deren Concentration mit der Temperatur steigt, compensiren. Die Producte der Steighöhen und specifischen Gewichte sind für bei 16° und 33° gesättigte Lösungen fast gleich. Es folgen die untersuchten Salze: Kaliumbichromat, Borax, Borsäure, Eisen- und Kupfervitriol, Kali und Ammoniakalaune, Baryumnitrat und Natriumphosphat (Na_2HPO_4?). G. T.

44. ***W. Luzi.*** *Ueber Allotropie des amorphen Kohlenstoffs* (Chem. Ber. **25**, p. 1378—85. 1892). — Ein im körnigen Kalke von Wunsiedel vorkommender Graphitit war von J. N. Fuchs 1836 für amorph befunden und später von v. Sandberger mit dem Schungit, einer sehr kohlenstoffreichen Kohle, für identisch erklärt worden. Wie Verf. fand, ist das Wunsiedler Vorkommniss identisch mit einem Graphitit von Storgård in Finnland; beide zeigen dasselbe specifische Gewicht wie Graphit (2,225—2,26) und stellen, abgesehen von etwas Asche, reinen Kohlenstoff dar, wenigstens war ein Wasserstoffgehalt nicht sicher nachweisbar. Während jedoch Schungit wie amorpher Kohlenstoff von einem Gemisch von Kaliumchlorat und rauchender Salpetersäure vollkommen verbrannt wird, lieferte das Wunsiedler Material bei dieser Behandlung ein Graphititoxyd, das nach Zusammensetzung und Eigenschaften mit dem von Berthelot aus electrischem Graphit gewonnenen für identisch befunden wurde; dasselbe lässt zwar keine krystallographischen Formen erkennen, ist aber doppelbrechend. Es liegt also hier ein von dem aus amorpher Kohle bestehenden Schungit bestimmt verschiedener amorpher Graphitit vor. — Verf. stellt dann weiterhin die Anschauung auf, dass alle diejenigen Elemente, welche fähig sind, in Verbindungen sogenannte Ketten oder Ringe mit gegenseitiger Sättigung der Valenzen zu bilden, auch fähig sind, in mehreren Modificationen aufzutreten, indem sie alsdann auch als Elemente Molecüle bilden, die aus verschieden grossen Ketten oder Ringen bestehen. Zu unterscheiden von dieser Art der Allotropie wäre diejenige, die auf einer verschiedenen Lagerung gleich grosser Molecüle beruht. Das speciell beim Kohlenstoff die Allotropie nicht auf letzterer Ursache beruht, wird wahrscheinlich gemacht durch die äusserst schwierige, häufig bisher überhaupt nicht ausführbare Umwandlung der verschiedenen Modificationen in einander. Kl.

---

45. ***A. Schrauf.*** *Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. **41**, p. 349—400. 1891). — Verf. hat die mineralogischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Metacinnaberits, einer früher nur in Amerika aufgefunden, seit Juli 1889 aber

auch in Idria erschürften schwarzen Modification des Quecksilbersulfides sehr sorgfältig studirt. Der Metacinnaberit zeigt das specifische Gewicht 7,66 (Zinnober = 8,09), verdampft vollständig bei 305° und ist dem rothen Zinnober enantiotrop, d. h. beide Substanzen lassen sich durch umkehrbare Processe ineinander verwandeln. Den Unterschied in der molecularen Structur dieser beiden Quecksilbersulfide denkt sich Verf. durch die Formeln ausgedrückt

Zinnober . . . . = 7 ($Hg_3 S_3$)
Metacinnaberit . . = 10 ($Hg_2 S_2$).

In einem zweiten Theile seiner Abhandlung bespricht der Verf. an der Hand zahlreicher Analysen die Gesteine und Sulfate von Idria überhaupt, während er im Schlusskapitel die Paragenesis des Quecksilbers und seiner beiden Sulfide behandelt. Hbn.

Wärmelehre.

46. ***C. J. Burton und W. Marshall.*** *Ueber die Messung der bei der Compression von Flüssigkeiten und festen Körpern erzeugten Wärme* (Proc Roy. Soc. 50, p. 130—142. 1891). — Zunächst werden die Resultate einer im Jahre 1888 vom erstgenannten der beiden Verf ausgeführten Experimentaluntersuchung mitgetheilt Eigenthümlich ist hier der grosse Unterschied des thermischen Verhaltens von gelben und amorphem Phosphor bei Compression. Zum Ziehen allgemeinerer Schlüsse waren die Messungen nicht zahlreich und nicht genau genug.

Die Verf. nahmen darum die Untersuchung mit einer grösseren Anzahl Substanzen und mit verbesserten Methoden wieder auf. Der benutzte Apparat war ganz analog construirt, wie der früher von Creelmann und Crocket benutzte (vgl. darüber Beihl. 10, p. 759, 1886). Die Druckmessungen geschahen mit einem Manometer, das Tait bei seinen Experimenten über die „Challengerthermometer“ angewandt hatte. Als Metalle für das Thermoelement wurden Platin und Platiniridium gewählt. Bei Druckänderungen um 388 Atmosphären etwa war

die Erwärmnng fester Metalle jedoch noch nicht bedeutend genug, um mit Platiniridiumelementen wirklich zuverlässige Zahlen zu erhalten. Die Verf. theilen mit: für

Aluminium . . .	0,181°	Temperaturerhöhung
Magnesium . . .	0,181°	„
Zink	0,062°	„
Silber	0,047°	„
Zinn	0,125°	„

Zufriedenstellender fielen die Versnche mit Flüssigkeiten aus. Der von den Verf. gegebenen Zusammenstellung der Endresultate sind folgende Zahlen entnommen:

	Temperatur-erhöhung		Temperatur-erhöhung.
Methylalkohol	6,54°	Methylacetat	7,13°
Aethylalkohol	4,60°	Aethylacetat	7,11°
Propylalkohol	6,23°	Propylacetat	6,58°
Isobutylalkohol	5,90°	Isobutylacetat	6,65°
Tertiärer Butylalkohol .	—	Amylacetat	5,91°
Amylalkohol	5,41°		
Caprylalkohol	4,28°	Aceton	7,36°
Allylalkohol	4,65°	Eisessig	5,38°
		Schwefelkohlenstoff . .	8,27°
Aldehyd	8,98°	Wasserstoff	0,303°
Paraldehyd	5,86°	Schwefelsäure	1,96°
Bittermandelöl	5,00°	Quecksilber	0,829°

In der Mehrzahl homologer Reihen nahm die Erwärmung durch Druck ab, wenn das Moleculargewicht stieg; sonst traten keine allgemeineren Beziehungen hervor. Sehr bemerkenswerth war das Verhalten von Paraldehyd und von tertiärem Butylalkohol: auf den plötzlichen Galvanometerausschlag im Momente des Eintrittes der Compression folgte kein langsames Zurückgehen der Nadel, sondern der Ausschlag nahm noch weiter zu, im Sinne wachsender Temperatur. Es war durch die Drucksteigerung Erstarrung der Suhstanz eingetreten, wie man beim Oeffnen des Stahlrohres gewahr wurde. Natürlich schmolzen die Krystalle nach Aufhören des Druckes bei derselben Temperatur, bei der sie sich unter dem hohen Drucke gebildet hatten. D. C.

---

47. ***N. Delaunay.*** *Bemerkung zur kinetischen Theorie der Gase* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 24 II, p. 9—12. 1892). — Mit Hilfe gewisser Formeln der Theorie schraubenförmiger Bewegung ist es möglich zu zeigen, dass ein hartes, elastisches,

dreiaxiges Ellipsoid die Eigenschaft hat, nur in vier seiner Octanten Stösse zu empfangen, die eine rechtsschraubenförmige Bewegung hervorrufen. Stösse, die die übrigen 4 Octanten treffen, geben Anlass zu linksschraubenförmigen Bewegungen. Aus diesem Grunde kann ein ideales Gas, bestehend aus ellipsoidischen Molecülen, sich im Zustande einer Art von Bipolarität befinden, indem ein Theil der Molecülen rechts, der andere Theil linkschraubenförmige Bewegungen vollführt.

G. T.

48. ***J. G. Kuenen.*** *Messungen über die Oberfläche von Van der Waals für Gemische von Kohlensäure und Chlormethyl* (Inauguraldissertation. Leiden, S. C. van Doesborh, 1892. 67 pp. Ausz. d. Hrn. Verf.). — Diese Schrift ist eine abgekürzte Bearbeitung einer Abhandlung, welche in Kurzem in den Archives Néerlandaises erscheinen wird. Im Anschluss an die Theorie von Van der Waals (Arch. Néerl. 24, Ztschr. Phys. Chemie 5), für deren Anwendung in ihrer allgemeinen Form Experimente fehlten, hat der Verf. in drei Gemengen von Kohlensäure und Chlormethyl zwischen 25° und 160° eine Reihe von Isothermen bestimmt, in der Absicht, die Constanten a_n und b_n, welche in der Theorie eine Hauptrolle spielen, zu berechnen und dadurch die Construction der Fläche der freien Energie (V. d. Waals a. a. O.) ausführen zu können. Es ist ihm leider nicht gelungen, die Waals'sche Zustandsgleichung, welche bekanntlich schon bei einheitlichen Körpern nicht genügt, zu benutzen. Mit der Clausius'schen Gleichung (Wied. Ann. 9) konnten die Beobachtungen beim Chlormethyl und einem der Gemenge sehr gut, bei den beiden anderen Gemengen nur näherungsweise dargestellt werden. Die berechneten Constanten sind folgende:

	c	β	α	R
Chlormethyl	6,559	0,00175	0,00125	0,003736
Erstes Gemenge $^3/_4$ CH_3Cl	(4,92)	0,00138	0,00110	0,003731
Zweites „ $^1/_2$ „	4,010	0,00163	0,0098	0,003717
Drittes „ $^1/_4$ „	(2.56)	0,00117	0,0085	0,003702
Kohlensäure	(2,09)	(0,0098)	(0,0084)	0,003688

Für die ausführliche Besprechung dieser Werthe sei auf das Original verwiesen.

Mit Hilfe dieser Gleichungen kann man die Linien der freien Energie für die verschiedenen Temperaturen durch

Rechnung finden und so zur angenäherten Construction der genannten Fläche gelangen: für eine genaue Construction ist die Ausdehnung der Beobachtungen auf zwischenliegende Gemenge erwünscht, da die Abhängigkeit der Clausius'schen Constanten von der Zusammensetzung des Gemenges nicht bekannt ist.

Die Kenntniss der Fläche ist von grosser Wichtigkeit für das Studium der coëxistirenden Phasen: bisher hat der Verf. diese Erscheinungen nur in qualitativer Hinsicht untersucht; die Ergebnisse sind in Uebereinstimmung mit den Resultaten Andrews' und anderer. Für die kritischen Temperaturen wurden Werthe gefunden, welche beträchtlich von den nach Pawlewski berechneten abweichen.

	wahrg.	berechn.		wahrg.	berechn.
Chlormethyl	143,0	143,0	$^1/_4$	65,4	62,0
$^3/_4$	123,0	117,8	$^1/_9$	46,0	45,1
$^1/_2$	97,1	90,9	Kohlensäure	31,0	31,0

Der Einfluss der Verzögerungserscheinungen, auch im homogenen Zustande, wo sie unvollkommene Mischung verursachen, wurde ausführlich untersucht und endlich grossentheils beseitigt durch Anbringen eines kleinen eisernen Rührstäbchen in der Röhre, in der die Gemenge comprimirt werden: dieses Stäbchen wurde während der Beobachtungen von einem um die Röhre gleitenden Electromagneten auf und ab bewegt. Auf diese Weise konnte der Einfluss der Wirkung auf den Druck genau gemessen werden und wurden übereinstimmende Resultate für die Isothermenpunkte erhalten.

Das zuerst von Cailletet (Compt. Rend. 90) beschriebene Verschwinden des Meniscus wurde auch vom Verf. in bestimmten Fällen wahrgenommen. Aus der Theorie ergibt sich jedoch ein anderer Condensationsvorgang, der an die Stelle des Verschwindens des Meniscus treten soll und der vom Verf. „Retrograde Condensation" genannt wird. Nach Van der Waals (a. a. O.) wird vorausgesetzt, dass der Faltenpunkt in diesem Falle nach der Seite des kleineren Volumens abgewichen ist. Liegt die Zusammensetzung des Gemenges an der einen Seite der zum Faltenpunkte gehörigen Zusammensetzung, so hat die Condensation den gewöhnlichen Verlauf, wobei namentlich die Flüssigkeitsphase bei der Compression fortwährend zu-

nimmt, bis der ganze Stoff homogen geworden ist; liegt die Zusammensetzung jedoch an der andern Seite des Faltenpunktes, so wird die Flüssigkeitsphase erst zunehmen, ein Maximum erreichen, dann abnehmen und zuletzt wieder verschwinden. Dass die Beobachtungen bisher anstatt dieser Erscheinung das Verschwinden des Meniscus ergeben haben, wird vom Verf. auf die Verzögerungserscheinungen zurückgeführt, die hier grosse Dimensionen haben können. Diese Erklärnng wird mit dem Rührstäbchen geprüft werden können, da es den Gleichgewichtszustand viel rascher hervorruft. Wirklich hat der Verf., auch unabhängig von dieser theoretischen Betrachtung, mehr als einmal Abnahme der Flüssigkeit beim Comprimiren in Folge des Rührens wahrgenommen und hofft er bald bei seinen weiteren Untersuchungen, die von ihm vorhergesagte retrograde Condensation zu erhalten. Hiermit würde also die fragliche Erscheinung ganz aufgeklärt sein.

Weiter werden die Abweichungen vom Dalton'schen Gesetze sowie die Drucksteigerung der Mischung aus den Zustandsgleichungen abgeleitet und letztere, dem Vorzeichen nach, mit den Beobachtungen in Uebereinstimmnng gefunden.

---

49. ***E. Heilborn.*** *Die physikalische Bedeutung der Grösse b der van der Waals'schen Zustandsgleichung* (Exner's Rep. **27**, p. 369—372. 1891). — Das sogenannte Covolumen b der Gase ist, wie allgemein angenommen wird, der räumlichen Ausdehnung u sämmtlicher in der Raumeinheit enthaltenen Molecüle proportional. Man kann daher schreiben:

$$b = A u,$$

wo A eine Constante für alle Gase ist. Für den Werth von A findet van der Waals (Continuität p. 46) aus Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen die Zahl 4, während O. E. Meyer (Kinetische Gastheorie p. 298) dafür, gleichfalls aus theoretischen Gründen, $4\sqrt{2}$ angibt.

Zur Entscheidung dieser Frage kann man nun die von Dorn und Exner hergeleitete Beziehung

$$u = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}$$

(wo n den Lichtbrechungsexponenten des Gases für $\lambda = \infty$ bedeutet) benützen. Man erhält auf diese Weise:

für Wasserstoff bei $4{,}4^\circ$: $b = 0{,}0_5 5244$ (Waals); $a = 0{,}0_4 938$; $A = 5{,}69$
für Aethylen bei $10{,}1^\circ$: $b = 0{,}0_2 254$ (Waals); $a = 0{,}0_4 467$; $A = 5{,}62$
Hieraus im Mittel : $A = 5{,}655 = 4\sqrt{2}$ Hbn.

50. ***C. Barus.*** *Die Continuität des festen und flüssigen Aggregatszustandes* (Sillim. Journ. 3. ser. 42, p. 125—147. 1891). — Nach verschiedentlichen Vorversuchen, welche nicht zum gewünschten Ziele führten, gelang es dem Verf. die Kopp'sche Volumflasche (Ann. Chem. u. Pharm. 93, p. 129. 1855), so umzugestalten, dass sie zum Studium des Verhaltens einer Substanz, sowohl diesseits als jenseits ihres Erstarrungspunktes in beliebigem Druck und Temperaturintervalle dienen kann. Die Volumänderungen werden aus den Widerstandänderungen eines Fadens von Zinksulfatlösung erschlossen. Ausser der Fadenlänge machte sich hier natürlich auch die Abhängigkeit der electrolytischen Leitfähigkeit von Druck und Temperatur geltend und musste durch einige Hülfsmessungen und Correctionsrechnungen eliminirt werden.

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich ausschliesslich mit den Volumverhältnissen des Naphthalins und zwar bei den Temperaturen 63°, 83°, 90°, 100°, 130° und zwischen 1 und 1900 Atmosphären Druck. Als Beispiel der erhaltenen Resultate diene die Isothermentabelle für 90° bezogen auf 0,55 cm^3 als Volumen beim normalen Schmelzpunkte

Druck . . .	57	231	222	422	406	490	474
Vol. . . .	0,5442	0,5432	0,5439	0,5322	0,5338	0,5293	0 5302
Druck . . .	507	532	555	544	316	322	280
Vol. . . .	0,5292	0,5276	0,4147	0,4139	0,4311	0,4326	0,4504
Druck . . .	283	283	278	175	179	81	83
Vol. . . .	0,4929	0,5028	0,5152	0,5472	0,5468	0,5530	0,5524

Auch die anderen Isothermen zeigen, dass der Druck, bei welchem das Naphthalin erstarrt, immer wesentlich höher liegt als der Druck, bei dem es wieder schmilzt. Verf. weist darauf hin, dass, wo immer solche Erscheinungen von Hysteresis beobachtet werden, seien sie mechanischer, electrischer oder magnetischer Natur, es sich immer um den Uebergang aus einem molecularen Gleichgewichtszustande in einen andern handele. Aus den sonstigen Schlussbetrachtungen sei nur noch der Satz angeführt: es ist wahrscheinlich, dass bei einigen

Hundert Graden Temperatur und einigen Tausend Atmosphären Druck das Naphthalin einen unteren kritischen Punkt besitzt, wo der Uebergang von festen in den flüssigen Aggregatzustand ohne Volumänderung vor sich geht. D. C.

---

51. ***W. Marek.*** *Gegenseitige Relation verschiedener Normalthermometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. 10, p. 283—285. 1890). — In dieser Mittheilung wird über eine in der K. K. Normal-Aichungscommission zu Wien ausgeführte Vergleichung verschiedener Arten von Thermometern berichtet. Dieselbe wurde angestellt, um die dort benutzte Temperaturscala auf diejenige des Bureau internat. des Poids et Mes. in Breteuil zu beziehen. Die Thermometer wurden nach den daselbst befolgten Principien (vgl. Trav. et Mém. dieser Anstalt und Guillaume, Traité de Thermometrie de précision) untersucht und indirect auf die Temperaturscala des Wasserstoffthermometers bezogen unter Zugrundelegung der von Chappuis (Trav. et Mém. Bd. 6) bestimmten Reduction von Thermometern aus französischem Hartglase auf das Wasserstoffthermometer. Es sind nur die Resultate der Untersuchung angegeben.

Temp. d. Quecksilberthermometers	Reduction auf das Wasserstoffthermometer					
	Franz. Hartglas von		Franz. Krystallglas v. Alvergniat	Jenaer Normalglas	Thüringer Glas vom Jahre	
	Tonnelot	Alvergniat			1830—40	1888
0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
10	—0,052	—0,044	—0,060	—0,056	—0,086	—0,072
20	—0,085	—0,073	—0,100	—0,091	—0,149	—0,125
30	—0,102	—0,091	—0,125	—0,109	—0,191	—0,159
40	—0,107	—0,098	—0,134	—0,111	—0,213	—0,178
50	—0,103	—0,096	—0,132	—0,103	—0,216	—0,180
60	—0,090	—0,086	—0,118	—0,086	—0,201	—0,168
70	—0,072	—0,070	—0,096	—0,064	—0,171	—0,143
80	—0,050	—0,050	—0,068	—0,041	—0,127	—0,106
90	—0,026	—0,026	—0,035	—0,018	—0,069	—0,058
100	0	0	0	0	0	0

Ferner sind für dieselben Thermometer noch die Depressionen des Eispunktes von 10 zu 10° angegeben, die nach sehr langem Verweilen der Thermometer in der betreffenden Temperatur eingetreten waren. Die Maximaldepressionen für 100° betragen hiernach für

Thermometer	aus	französischem	Hartglas	von	Tonnelot . .	0,068°
„	„	„	„	„	Alvergniat . .	0,113°
„	„	„	Krystallglas	„	„ . .	0,29°
„	„	Jenaer	Normalglas			0,073°
„	„	Thüringer	Glas vom Jahre 1830—1840 . . .			0,16°
„	„	„	„ „ „	1888		0,61°

W. J.

52. ***W. Jordan.*** *Vergleichung zweier Siedethermometer mit Quecksilberbarometern* (Ztschr. f. Instrumentenk. 10, p. 341—347. 1890). — Zur Untersuchung, ob die neueren Siedethermometer als Ersatz für Quecksilberbarometer zur Controlirung von Aneroiden auf Reisen dienen können, wurden zwei Siedethermometer von R. Fuess in Berlin, welche in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft waren, mit zwei Quecksilberbarometern zweiten Ranges (Reiseheberbarometer von Fuess und Stand-Gefäss-Barometer von Sickler) verglichen und zwar an 16 je 10—14 Tage auseinanderliegenden Tagen. Es zeigte sich, dass die Thermometer besser unter einander übereinstimmten, als die Barometer und dass die Differenz der beiden Instrumente (Barometer und Thermometer) nicht constant war, sondern vom Barometerstand abhing; eine Erklärung für diese Thatsache ist nicht angegeben. Jedenfalls sind diese Siedethermometer geeignet, die unhandlichen Quecksilberbarometer auf Reisen zu ersetzen. W. J.

53. ***H. F. Wiebe.*** *Weitere Vergleichung von Quecksilberthermometern aus verschiedenen Glasarten zwischen 0° und 100°* (Mittheil. aus der Physik.-Techn. Reichsanstalt [Ztschr. f. Instrumentenk. **10**, p. 435—440. 1890]). — Ausser den von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt beim Uebergang der thermometrischen Arbeiten von der Normal-Aichungscommission zu dieser Anstalt im October 1887 übernommenen Normalthermometern Nr. 20 aus thüringer Glas (in 0,2° getheilt) und Nr. 115 aus englischem Krystallglas (in 0,5° getheilt) wurden noch drei weitere Normalthermometer aus Jenaer Glas in $^1/_{10}$° von R. Fuess in Berlin (Nr. 245, 246 und 247), sowie ein Stabthermometer von Tonnelot in Paris Nr. 4635 zur Vergleichung herangezogen.

Für die Temperaturen von + 5 bis + 55° geschah die Erwärmung der Thermometer in einem Wasserbade, oberhalb

Digitized by Google

55° dienten verschiedene Flüssigkeiten und Gemische zur Herstellung constanter Temperaturen.

(Chloroform 60,6°; Methylalk. 64,5°; 1 Methyl- + 1 Aethylalk. 69,8°; 3 Methyl- + 7 Aethylalk. 72,4°; Aethylalk. 78,1°; Benzol 79,9°; 16 Aethyl- + 4 Propylalk. 79,8°; 7 Aethyl- + 4 Propylalk. 82,2°; Isobutylbromid 87,4°; 1 Aethyl- + 8 Propylalk. 91,5°; Propylalk. 96,0°).

Die drei von 5 zu 5° calibrirten Thermometer aus Jenaer Glas zeigten innerhalb 0,01° (die Ablesungen geschahen mit der Lupe) vollständige Uebereinstimmung untereinander nach Anbringung aller Correctionen.

Durch die bereits bekannte Reduction der Thermometer aus Jenaer Glas auf das Luftthermometer (Ztschr. f. Instrumentenk. 10, p. 233) wurde die Reduction der beiden anderen Thermometer abgeleitet. Auffallend ist bei dem Thermometer Nr. 115 aus engl. Krystallglas, dass die Correctionen auf das Luftthermometer positiv sind. (Die Zusammensetzung dieses Krystallglases ist nach Dr. Schott: SiO_2 49,5; PbO 33,9; K_2O 12,3; Na_2O 1,5; CaO 1,2; MgO 0,7; Al_2O_3 und Fe_2O_3 0,35; MnO 0,13.) Die Abweichungen der Thermometer Nr. 20 und Nr. 115 vom Luftthermometer wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen und daraus folgende Formeln zur Berechnung der Abweichungen δ ihrer Angaben von der Temperatur des Luftthermometers abgeleitet:

Für Therm. Nr. 20 aus thüringer Glas $\delta = -0{,}0_4\ 252\ (100 - t)t$
$\qquad - 0{,}0_6\ 680\ (100 - t)^2 t$

Für Therm. Nr. 115 aus engl. Krystallglas $\delta = +0{,}0_4\ 605\ (100 - t)t$
$\qquad - 0{,}0_6\ 684\ (100 - t)^2 t.$

Das Thermometer aus französischem Hartglas von Tonnelot wurde mit den Thermometern aus Jenaer Glas bis 30° verglichen und stimmte bis zu dieser Temperatur mit demselben vollständig überein (Abweichung unter 0,01°). W. J.

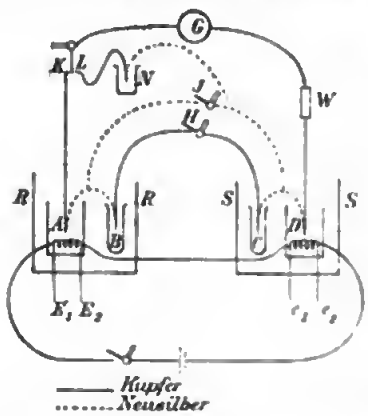
---

54. ***W. Pomplun.*** *Vergleichung von Thermometern in Temperaturen über 50 Grad* (Mittheilung a. d. Physikal.-Techn. Reichsanstalt [Ztschr. f. Instrk. 11, p. 1—6. 1891]). — Um die zur Thermometervergleichung über 50° nöthigen Temperaturen herzustellen, werden Dampfbäder angewandt, bei denen der Druck des Dampfes und damit seine Siedetemperatur beliebig variirt werden kann. Der zu diesem Zweck benutzte Rydberg'-

sche Siedeapparat mit Rückflusskühler war deshalb mit einem Gefäss verbunden, in welchem durch Auspumpen ein verminderter Druck, eventuell auch ein geringer Ueberdruck hergestellt werden konnte. Der Siedeapparat musste luftdicht verschliessbar sein und die zu untersuchenden Thermometer mussten luftdicht eingesetzt werden können, was mittelst einer Dichtung durch Gummiringe bewerkstelligt wurde. Die Prüfung des Apparats erstreckte sich darauf, ob in verschiedenen Höhen desselben die gleiche Temperatur herrschte und dementsprechend verschieden tief eintauchende Thermometer keinen Unterschied zeigten. Es wurde mit Dampf von Methylalkohol zwischen 388 und 794 mm Druck (entsprechend 48,7 — 60,1°) operirt, ferner mit Wasserdampf zwischen 392 und 789 mm (= 82,4 — 101,0°) und mit Dampf von Amylacetat zwischen 399 und 768 mm (= 118 — 141°). Versuche bei höheren Temperaturen über 1400 sollen später in einem hartgelötheten Siedeapparat vorgenommen werden. Die Temperaturunterschiede der beiden verschieden tief eintauchenden Thermometer betrugen nach Anbringung aller Correctionen im Mittel nur 3—4 Tausendstel Grad, liegen also vollständig innerhalb der Beobachtungsfehler. W. J.

---

55. ***A. M. Johanson.*** *Ueber die specifische Wärme des Wassers zwischen 0° — 40° C.* (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandlingar, p. 325—342, Årg. 48. 1891. No. 5). — Die Beobachtungsmethode, die von dem Ref. angegeben wurde, wird durch beistehende schematische Figur leicht verständlich.



A, *B*, *C* und *D* sind 4 Gefässe, die paarweise in 2 grössere Gefässe *R* und *S* von constanter Temperatur eingesetzt sind. *A* und *D* sind die Kalorimeter, *B* und *C* Hülfsgefässe. Die Kalorimeter, von dünnem Kupferblech, sind so ähnlich wie möglich und werden mit derselben Quantität Wasser gefüllt. Durch einen electrischen Strom, der zwei Platinspiralen von derselben Drahtsorte und von derselben Länge durchläuft, wird beinahe

dieselbe Wärmemenge den Kalorimetern zugeführt. Von den Enden jeder Platinspirale gehen Ableitungen (E_1, E_2 und e_1, e_2), die mit einem empfindlichen Lippmann'schen Capillarelectrometer abwechselnd in Verbindung gesetzt werden können, wodurch also das Verhältniss zwischen den beiden Widerständen der Platindrähte bei jedem Versuche schnell und genau bestimmt werden kann. Das eine Gefäss S wurde immer auf 0° gehalten, die Temperatur des andern konnte nach Belieben zwischen 0° und 40° variirt werden.

Wenn R_1 und R_2 die Widerstände der Platinspirale bedeutet, C_1 und C_2 die specifische Wärme des Wassers bei zwei verschiedenen Temperaturen, α_1 und α_2 die Temperaturerhöhungen der Kalorimeter, P das Gewicht des Wassers und i die Stromstärke, so ist:

$$R_1 i^2 = P\alpha_1 C_1,$$
$$R_2 i^2 = P\alpha_2 C_2,$$

wovon:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{R_1 \alpha_2}{R_2 \alpha_1} = \frac{R_1}{R_2}\left(1 + \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_1}\right).$$

Man muss also das Verhältniss zwischen den Widerständen, die Temperaturerhöhung des einen Kalorimeters und mit grösster möglicher Genauigkeit die Differenz der Temperaturerhöhungen der beiden kennen. Die Temperaturen werden mit Zuhülfenahme von Thermoelementen und eines empfindlichen Spiegelgalvanometers G bestimmt. Wenn man aber einfach die Temperaturdifferenz zwischen A und D durch nur ein Thermoelementenpaar bestimmen wollte, so würde man nur mit einer sehr beschränkten Empfindlichkeit arbeiten können, sobald die Temperaturdifferenz zwischen A und D gross ist, und man könnte dann die Differenz der Erwärmung $(\alpha_2 - \alpha_1)$ nicht genügend scharf bestimmen. Zu diesem Zwecke wurden zwei Thermoelementenpaare und die Hülfsgefässe B und C angewendet. Diese nehmen dieselbe Temperatur wie A und D resp. an und wenn die Leitung $A\ B\ H\ C\ D\ G\ K$ geschlossen ist, entsteht im allgemeinen kein Strom. Nur wenn A und D *ungleich* viel erwärmt werden, bekommt man einen Strom, der proportional der Differenz der Erwärmung $(\alpha_2 - \alpha_1)$ ist. Man hat durch diese Anordnung die Möglichkeit $(\alpha_2 - \alpha_1)$ sehr genau bestimmen zu können und kann doch nach Einschaltung des

Reostaten W durch die Verbindung $A\ I\ D\ G\ K$ die wirkliche Temperaturdifferenz der beiden Kalorimeter bestimmen. Durch noch ein Hülfselement N, das in einem Gefässe neben einem Geissler'schen Thermometer eingesetzt ist, wird durch die Leitung $N\ D\ G\ L$ die Temperatur von D bestimmt. Das Geissler'sche Thermometer wurde mit einem Tonnelot'schen Thermometer, das in Breteuil näher untersucht war, verglichen und alle Temperaturbestimmungen auf das Wasserstoffthermometer reducirt. Von den Resultaten, die der Verf. nach Berücksichtigung aller nöthigen Correctionen gefunden hat, sind die in folgender Tabelle erhaltenen Werthe durch graphische Interpolation erhalten:

t	C	t	C	t	C
0	1,0000	14	1,0060	28	1,027
2	0,9999	16	1,0100	30	1,029
4	0,9998	18	1,0140	32	1,031
6	1,0000	20	1,0170	34	1,033
8	1,0000	22	1,020	36	1,034
10	1,0009	24	1,022	38	1,037
12	1,0020	26	1,024	40	1,039

Leider sind die ausgeführten Bestimmungen nur 37, was wohl im Verhältniss zu dem Gewicht und den Schwierigkeiten der Untersuchung allzu wenig ist. K. Å.

---

56. ***Sp. U. Pickering.*** *Bestimmungen der Wärmecapacität und der Schmelzwärme einiger Substanzen zur Prüfung der Giltigkeit von Person's absolutem Nullpunkt* (Roy. Soc. Proc. **49**, p. 11—32. 1891). — Person hatte 1847 (Ann. Chim. Phys. (3), **21**, p. 315) aus einer Anzahl von Bestimmungen der Schmelzwärme l eines Körpers bei seiner Schmelztemperatur t und seinen specifischen Wärmen im festen und flüssigen Zustande bei derselben Temperatur, C und c, gefolgert, dass die Temperatur $T = t - l/(C - c)$, bei welcher die Schmelzwärme gleich 0 wird, und die er als absoluten Nullpunkt bezeichnet, für alle Körper gleich und bei ca. -160° gelegen sei. Zur Prüfung dieses Satzes unternahm Verf. eine Reihe eigener nach der Mischungsmethode ausgeführter Bestimmungen von Schmelz-

und specifischen Wärmen, deren Resultate aus folgender Zusammenstellung ersichtlich sind:

Substanz	Specifische Wärme flüssig = C	Specifische Wärme fest = c	Schmelzw. l	Schmelzpunkt	$t-\frac{l}{C-c}$
wefelsäure	$0{,}3355+0{,}0_3 46\,t$	$0{,}2721+0{,}0_2 124\,t$	$24{,}031 \pm 0{,}160$	10,352°	−369°
wefels. Monoydrat	$0{,}4430+0{,}0_3 38\,t$	$0{,}2273+0{,}0_3 73\,t$	$39{,}918 \pm 0{,}249$	8,53	−176,5
N_2O_5, $4H_2O$	$0{,}5185-0{,}0_3 40\,t$	$0{,}3973+0{,}0_3 175\,t$	$33{,}493 \pm 0{,}119$	42,4	−234,0
phtalin	0,4824	$0{,}3612+0{,}0_2 76\,t$	$35{,}625 \pm 0{,}296$	79,86	−214,0
nzol	$0{,}3957+0{,}0_3 109\,t$	$0{,}4600+0{,}0_3 49\,t$	$29{,}433 \pm 0{,}075$	5,41	

Die Wärmecapacität des Benzols ist auffallender Weise für den festen Zustand grösser als für den flüssigen, so dass $C-c$ negativ wird; ausserdem ist ihre Zunahme mit der Temperatur auffallend gross. Der oben erwähnte Satz von Person bestätigt sich an diesen Messungen durchaus nicht, wie aus den Zahlen der letzten Columne zu ersehen ist. Kl.

---

57. ***A. Potilizin.*** *Ueber die Schmelzpunkte von Salzen und eine neue Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes solcher Substanzen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **24** I, p. 1–23. 1892). — Nach einer eingehenden Beschreibung und Kritik der zu Schmelzpunktsbestimmungen benutzten Methoden kritisirt der Verf. das Verfahren Carnelly's. Carnelly erhitzte geringe Salzmengen in einem durch eine Bunsenflamme erhitzten Platingefäss, im Momente des Schmelzens tauchte er das auf die Temperatur des Schmelzpunkts erhitzte Platingefäss in ein Calorimeter, aus dessen Erwärmung die Temperatur des Platingefässes abgeleitet wurde. Da die von Carnelly für ein und dieselbe Substanz bestimmten Schmelzpunkte bis 15° von einander abweichen, so ist wahrscheinlich unter jenen Bedingungen eine gleichmässige Erhitzung des Platingefässes nicht gut zu bewerkstelligen. Ausserdem wirken auf viele Salze die Gase des Bunsenbrenners reducirend, wodurch sehr bedeutende Fehler veranlasst werden können. Diese Fehlerquellen werden bei folgendem vom Verf. als „manometrische Methode" bezeichneten Verfahren vermieden.

Eine Röhre aus schwer schmelzbarem Glase (Durchmesser 0,5 cm; Länge 50 cm) wird an einem Ende zu einer Capillaren

ausgezogen und rechtwinkelig gebogen. Der capillare Theil wird sodann durch eine 3—4 mm lange Säule des geschmolzenen Salzes nach dem Erstarren desselben luftdicht verschlossen. In dem offenen Schenkel des U-förmigen Rohres wird ein wenig Quecksilber gegossen und die Capillare, nebst einem Thermometer durch einen Korken in ein Probirglas geführt. Die Erhitzung geschieht in einem Flüssigkeitsbade, während derselben wächst der Druck der zwischen der erstarrten Substanz im capillaren Theile und dem Quecksilber eingeschlossenen Luft. An der Niveauveränderung des Quecksilbers im Momente der Schmelzung erkennt man das Eintreten dieser und beobachtet sofort die Temperatur des Thermometers. Es kann durch tieferes Einführen des Thermometers in das Probirglas Sorge dafür getragen werden, dass die Correction wegen des herausragenden Fadens klein ausfällt. Die in der Capillare erstarrte Substanz muss sich immer neben der Thermometerkugel befinden.

Aus 8 Bestimmungen für Kaliumnitrat ergab sich der Schmelzpunkt zu 336,57° und der mittlere Fehler jeder einzelnen Beobachtung zu $\pm 0{,}11°$. Durch unmittelbares Eintauchen eines Thermometers in eine grössere Masse von geschmolzenem Kaliumnitrat wurde der Erstarrungspunkt 335,97° $\pm 0{,}16$ gemessen. Das Resultat nach der manometrischen Methode fällt also entsprechend den Erfahrungen Landolt's, wie immer bei Anwendung von in capillaren Röhren eingeschlossener Substanz, um etwa 0,5° zu hoch aus.

Für Schmelzpunktbestimmungen über 450°, für die mit Stickstoff gefüllte Quecksilberthermometer nicht mehr ausreichen, schlägt der Verf. vor, neben seinem Apparat eine Platinkugel aufzuhängen und die Temperatur des Schmelzpunktes kalorimetrisch zu ermitteln. G. T.

---

58. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die Theorie der Regelation* (C. R. **114**, p. 62—64. 1892). — Die landläufige Vorstellung von der Wirkungsweise des Druckes auf den Schmelzpunkt des Wassers findet keine Erklärung für die Thatsache, dass die der Oberfläche nahegelegenen und darum nur geringem Drucke ausgesetzten lockeren Schneemassen zu compactem Gletschereise zusammensintern. Aber es ist hier ebenso wie bei der

Umbildung pulveriger Sedimentärgesteine in dichte Massen zu berücksichtigen, dass der feste Körper und die Flüssigkeit, in welcher er sich verwandeln kann, nicht unter demselben Drucke stehen, sondern die in Spalten eindringende Flüssigkeit unter einem weit geringeren. Dies erwogen, führt die Anwendung der Formel

$$L \cdot \frac{dT}{T} + \Sigma\left(N \frac{dP}{P}\right) = 0$$

(wo L die latente Umbildungswärme bei constanten Spannungen, N die entsprechende latente Arbeit) auf das Beispiel von Eis und Wasser unter Firnschneebedingungen angewandt zu zehnmal grösseren Gefrierpunktserniedrigungen als wenn zugleich mit dem Eis auch das Wasser zusammengepresst wird. Verf. zieht weiter die entsprechenden Schlüsse für Dampfspannung und Löslichkeitscoefficienten. D. C.

---

59. ***C. Barus.*** *Ueber die Beziehung zwischen Schmelzpunkt und Druck bei feuerflüssigen Gesteinen* (Sillim. Journ. 43, p. 56—57. 1892). — Verf. bestimmte das Verhältniss der Schmelzpunktsänderung zur entsprechenden Druckänderung für Diabas auf indirectem Wege gemäss der Clausius'schen Formel $\partial T / \partial p = T(\sigma - \tau) / \varrho$ wo σ specifisches Volumen der Flüssigkeit τ das des festen Körpers ϱ die Schmelzwärme. Die letztere war aus dem Grunde ziemlich scharf zu bestimmen, da das Gestein mit Ueberkaltung erstarrte. Die Combination mehrerer Versuchsreihen ergab

$$\frac{dT}{dp} = 0{,}025$$

für 1170°. Diese Zahl liegt zwischen den Werthen, welche man für das in Rede stehende Verhältniss bei organischen Substanzen erhalten hat (0,02—0,036) ein in Anbetracht der enormen Schmelzpunktsdifferenzen bemerkenswerthes Resultat. D. C.

---

60 u. 61. ***P. J. Jönsson*** *jetzt* ***Willmers.*** *Ueber die Maximaltension der Dämpfe* (Acta Universitatis Lundensis, 24. p. 1—16. 1887—88). — *Ueber die Dampfspannung der Flüssigkeitsgemische* (Ibid., 25, p. 1—18. 1888—89). — Wüllner (Wied. Ann. 11) hat das wohlbekannte Gesetz einer bestimmten Maximalspannung des Dampfes, über überschüssiger Flüssigkeit,

in Zweifel gezogen. Der Verf. hat auch dieselben Abweichungen des Gesetzes wie Wüllner beobachtet, indem nämlich bei abnehmendem Volumen des Dampfes die Spannung vermehrt wird. Diese Zunahme des Druckes folgt nicht dem Mariotte'schen Gesetze, wonach man die mögliche Erklärung durch beigemengte Gase (durch die Flüssigkeit zugeführte) bezweifeln konnte. Der Verf. zeigt aber, dass, wenn man in Betracht nimmt, dass die Flüssigkeit bei zunehmendem Drucke wieder einen Theil der Gase in sich aufnimmt, die beobachteten Verhältnisse in vollständiger Uebereinstimmung mit der Theorie sind. Die Beobachtungen des Verf. beziehen sich auf Mischungen vom Aethylacetat oder Isobutylalkohol mit und ohne Zusatz von Luft.

Die Dampfspannung p eines Flüssigkeitsgemisches ist eine Function zweier unabhängigen Variabeln, der Temperatur t und der procentischen Zusammensetzung m. Um p zu studiren kann man also zwei Methoden anwenden, entweder bei constantem m, t variiren, oder umgekehrt. Die erste Methode ist von Wüllner und Isambert, die zweite von Konowalow angewandt. In der zweiten Abhandlung untersucht der Verf., wie t bei constantem p mit m variirt, d. h. die „correspondirenden Kochpunkte" der verschiedenen Gemische. Für diesen Zweck geht er von der Formel von Roche $\log p = a - b/(c + t)$ aus. Für die correspondirenden Kochpunkte t und t' gibt diese $t' = A + B/(C + t)$ (A, B, C Konstanten), eine Gleichung, die identisch mit der von Ramsay und Young (Phil. Mag. 21) ist und von welcher die von Dühring eine Annäherung darstellt. Der Verf. kritisirt darauf die Arbeit Kahlbaum's Siedetemperatur und Druck (1885) und zeigt, dass seine absoluten Nullpunkte, auf welche er sein Gesetz gebaut, durch eine ganz arbiträre graphische Extrapolation bestimmt sind, wobei er alle Tensionscurven als Hyperbelaeste gezeichnet. Die Experimente des Verf. umfassen zwei Mischungen von Methylalkohol und Wasser und sieben von Isobutylalkohol und Aethylacetat von 10° bis 100°. Mit Anwendung der obigen Formel deducirt er für die Kochpunkte der Gemische die Gleichung $t = a + bt_1 + ct_2$, worin t der Kochpunkt des Gemisches und t_1 t_2 die correspondirenden Kochpunkte der einfachen Flüssigkeiten sind. Diese Formel gilt für 30 bis 760 mm Druck. Schliesslich prüft der Verf. die Isambert'sche

Gleichung $p = bp_1 + cp_2$ auf seine Mischungen, findet sie aber nur für kleinere Temperaturintervalle gültig. Für grössere gilt eine mit der für t gefundene analoge Formel $p = a + bp_1 + cp_2$.

K. Å.

62. ***S. Bein, Hess und Trauzl.*** *Apparate zur Bestimmung der Explosionstemperatur* (Ztschr. f. anal. Chem. 30, p. 681—682. 1891). — Der Apparat des Ersteren besteht aus einem Doppelcylinder aus Schwarzblech, der in seinem konischen Hals ein etwas Sand enthaltendes Reagenzrohr trägt; durch den Verschlusskork des letzteren gehen ein Thermometer und ein Trichterrohr; es wird dann nach dem Anheizen an ersterem die Temperatur abgelesen, bei der die durch letzteres eingeworfenen kleinen Proben der Substanz explodiren. — Der Apparat der letzteren Autoren ist ein halbkugelförmiger mit Rose'schem Metall gefüllter Behälter aus Kupferblech mit lose aufgesetztem Deckel, in welchem sich 7 Oeffnungen mit eingesetzten 5 mm weiten Röhrchen befinden; das mittlere nimmt das Thermometer auf, die anderen den Explosionsstoff.

Kl.

63. ***P. Mahler.*** *Ueber eine Modification der calorimetrischen Bombe von Berthelot und die industrielle Bestimmung der Heizkraft von Brennmaterialien* (C. R. 113, p. 774—776. 1891). — Wird später referirt werden. Kl.

64. ***Berthelot.*** *Ueber die Verwendung comprimirten Sauerstoffs in der calorimetrischen Bombe* (C. R. 114, p. 318—319. 1892). — Verf. macht darauf aufmerksam, dass bei Verwendung des fast vollkommen trocknen comprimirten Sauerstoffs, wie er jetzt technisch geliefert wird, zu calorimetrischen Messungen es für genauere Arbeiten erforderlich ist, auf das nach der Verbrennung theilweise in Dampfform verbleibende Wasser Rücksicht zu nehmen. Die anzubringende Correction beträgt pro 300 cc Inhalt der Bombe 2 bis 3,5 cal. Kl.

65. ***R. Bach.*** *Thermochemie des Hydrazins, nebst einer Bemerkung über die Molecularrefraction einiger Stickstoffverbindungen* (Ztschr. phys. Chem. 9, p. 241—263. 1892). — Verf. hat gleichzeitig mit Berthelot (vgl. das folgende Ref.), ohne von dessen Versuchen Kenntniss zu haben, die thermischen

Verhältnisse des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure untersucht; im Allgemeinen stimmen die Versnchsresultate beider Beobachter gut überein bis auf die Bildungswärme des Hydrazins, deren Bestimmung durch die von Berthelot vorgenommene Verbrennung in der Bombe jedoch sicherer sein dürfte, als nach den vom Verf. angewandten Zersetzungsmethoden. Auffallender Weise fand sich, dass Hydrazinhydrat bereits mit einem Aequivalent Salz- oder Schwefelsäure fast dieselbe Wärmemenge liefert, als mit zweien, also in Lösung jedenfalls als einsäurige Basis fungirt, obgleich es gutcharakterisirte feste zweisäurige Salze liefert. — Die vom Verf. bestimmten Refractionsäquivalente einiger Stickstoffverbindungen sind folgende:

	C	d	n	$m \cdot \frac{n-1}{d}$
Hydrazinhydrat	100 %	1,0352	1,42842	20,735
Hydrazinmonochlorhydrat . . .	7,5994 %	1,0295	1,34885	28,11
Hydrazindichlorhydrat	9,6337	1,0432	1,35470	42,670
	5,3807	1,0237	1,34497	42,833
	4,9217	1,0217	1,34891	42,797
Betaïnchlorhydrat	14,8959	1,0322	1,35539	62,840
	4,4789	1,0098	1,33968	62,934
Chlorammonium	20,1156	1,0598	1,37192	22,502
	10,6218	1,0321	1,35326	22,457
	7,6239	1,0231	1,34739	22,451
Hydroxylamin	57,083	1,1323	1,40039	12,203
	27,0063	1,0587	1,36131	12,052
Hydroxylaminchlorhydrat (i. Wass.)	17,5106	1,0767	1,36635	26,043
	10,8674	1,0479	1,35346	25,936
	8,79317	1,0388	1,34937	25,680
„ „ (in Methylalkohol)	8,9381	0,8417	1,34645	26,844
Methylammoniumchlorid (i. Wass.)	19,6661	1,0361	1,36640	29,586
„ „ (i. Alkoh.)	5,7471	0,8113	1,36897	29,450
Dimethylammoniumchlorid . . .	13,3902	1,0135	1,35439	36,860
	6,7824	1,0071	1,34374	36,753
Aethylammoniumchlorid . . .	14,929	1,0170	1,35813	37,155
	7,4240	1,0094	1,34555	36,990
Tetramethylammoniumchlorid . .	13,8884	1,0039	1,35349	51,594
	6,9576	1,0018	1,34313	51,667
Diäthylammoniumchlorid (i. Wass.)	18,1751	1,0060	1,36126	52,246
„ „ (i. Alk.)	9,1433	0,3138	1,37260	52,109

Für die Atomrefraction des Stickstoffs ergeben sich hieraus ziemlich stark voneinander abweichende Werthe: aus Hydrazinhydrat $N_2 = 9{,}5$, aus dessen Monochlorhydrat $N_2 = 10{,}41$,

aus dem Bichlorhydrat (unter der Annahme, dass in fünfprocentiger Lösung das Salz vollständig in HCl und Monochlorhydrat gespalten ist) $N_2 = 11{,}0$. Der aus dem Hydrazinhydrat sich berechnende Werth ist also abnorm niedrig, wie überhaupt die Anfangsglieder einer Reihe häufig abnorme Werthe für physikalische Constanten ergeben. Auch aus den von Gladstone gefundenen Zahlen für Ammoniak folgt für die Atomrefraction des Stickstoffs der abnorm niedrige Werth 4,9, während man aus Aminbasen durchschnittlich 5,5 erhält; Hydroxylamin gibt nur 4,1—4,2. Aehnliche abnorme Werthe für die Anfangsglieder einer Reihe finden sich auch betreffs der Differenzen zwischen den Chlorhydraten der homologen Amine; während aus Alkoholen, Fettsäuren und Estern das Refractionsäquivalent des Atomcomplexes CH_2 zu 7,6 bestimmt worden ist, beträgt die Differenz zwischen den Chlorhydraten des Ammoniaks und des Methylamins nur 7,1, während sie sich für die nächsten Glieder mehr und mehr dem normalen Werthe nähert. Kl.

---

66. ***Berthelot und Matignon.*** *Ueber die Bildungswärme des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure* (C. R. **113**, p. 672—679. 1891). — Das von Curtius dargestellte Hydrazinsulfat ergab pro Molecül eine Lösungswärme von —8,7 Cal.; die Neutralisationswärme gelösten Hydrazins gegenüber Schwefelsäure berechnet sich aus der Umsetzungswärme des Sulfats mit der äquivalenten Menge Barytwasser zu + 11,1 Cal.; die hierbei erhaltene Hydrazinlösung lieferte beim Neutralisiren mit 2 Molecülen verdünnter Salzsäure 10,4 Cal., also noch erheblich weniger als Hydroxylamin (+ 9,3 Cal. pro HCl). Die Verbrennungswärme des Hydrazinsulfats (auf verdünnte Schwefelsäure berechnet), beträgt + 127,7 Cal., woraus sich die Bildungswärme gelösten Hydrazins aus den gasförmigen Elementen und flüssigem Wasser zu — 9,5 Cal. berechnet. — Stickstoffwasserstoffsaures Ammonium (gleichfalls von Curtius) zeigte eine Lösungswärme von — 7,08 Cal.; zur Bestimmung der Neutralisationswärme wurde die mit der äquivalenten Menge Barytwasser versetzte Lösung des Salzes im Vacuum über Schwefelsäure bis zur Entfernung des Ammoniaks stehen gelassen und dann der Baryt durch Schwefelsäure gefällt;

aus den hierbei entwickelten 10,0 Cal. berechnet sich: N_3H (gelöst) + NH_3 (gelöst) = N_2H_4 (gelöst) + 8,2 Cal. Die Verbrennungswärme des Ammonsalzes betrug 163,3 Cal. für constanten Druck, woraus sich die Bildungswärme des festen Salzes aus den gasförmigen Elementen zu — 25,3 Cal. berechnet, was den explosiven Charakter der Verbindung erklärt. Die gelöste Stickstoffwasserstoffsäure würde hiernach eine Bildungswärme von 61,6 Cal. besitzen. Betreffs der übrigen Betrachtungen über die erwähnten Verbindungen, die auf einer von den üblichen Anschauungen abweichenden Auffassung ihrer Constitution beruhen, sei auf das Original verwiesen. Kl.

---

67. ***De Forcrand.*** *Thermische Studie über das Natriumisopropylat* (C. R. **114**, 420—422. 1892). — Die Untersuchung ist durchaus ähnlich den zahlreichen früher referirten Versuchen des Verf. über analoge Gegenstände, sodass es genügen dürfte, sie zu registriren. Kl.

---

68. ***De Forcrand.*** *Ueber den Werth der primären Alkoholfunction* (C. R. **114**, p. 545—547. 1892). — Verf. findet in den Bildungswärmen der Natriumverbindungen des Glycerins und Erythrits weitere Bestätigungen seiner Hypothese, dass die höhere Wärmeentwickelung, die bei der Bindung des ersten Natriumatoms eintritt, durch Aufeinanderwirken des gebundenen Natriums und der noch freien Hydroxyle zu erklären ist. Kl.

---

69. ***G. Massol.*** *Thermische Daten über die active Aepfelsäure und die Malate des Kaliums und Natriums* (C. R. **113**, p. 800—801. 1891). — Die Neutralisationswärmen der Aepfelsäure in Lösung betragen mit 1 Mol. KOH + 13,38 Cal, mit 2 KOH + 26,23 Cal., mit 1 NaOH + 12,40 Cal., mit 2 NaOH + 24,86 Cal. Mit Hilfe der gleichfalls gemessenen Lösungswärmen der Salze berechnen sich die Bildungswärmen der beiden festen Kaliumsalze zu 29,74 resp. 49,15 Cal., der Natriumsalze zu 22,02 resp. 42,12 Cal. Die Aepfelsäure entwickelt also bei der Neutralisation etwas weniger Wärme als die Malonsäure. Kl.

Digitized by Google

70 u. 71. ***G. Massol.*** *Ueber die Tartronsäure und die Tartronate des Kaliums und Natriums* (C. R. **114**, p. 422—424. 1892). — *Ueber die Bildungswärme der Tricarballylate des Kaliums* (Ibid. p. 487—89). — Aehnlich wie bei anderen Oxysäuren ist die Bildnngswärme der Tartronate höher als die der entsprechenden Malonate, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Neutralisationswärme gelöster Tartronsäure.

	KOH	NaOH
1. Mol. Alkali:	13,77 Cal.	13,75
2. „ „	12,48 „	13,65

Bildungswärme der festen Salze.

	Malonsäure	Tartronsäure
1. KOH	27,87 Cal.	31,4 Cal
2. „	20,70 „	23,6 „
2. NaOH	41,4 „	49,07 „

Tricarballylsäure entwickelt bei Bildung fester Tricarballylate mit dem ersten Molecüle KOH 27,22 Cal., mit dem zweiten 24,94 Cal., mit dem dritten 19,58 Cal., im Mittel pro KOH 23,91 Cal.; die Wärmeentwickelung bei successiver Neutralisation nimmt also ab und ist im Durchschnitt höher als bei einbasischen Säuren. Kl.

---

72. ***A. Naumann.*** *Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas* (Chem. Ber. **25**, p. 556—562. 1892). — Von den technisch üblichen Processen der Umwandlung von Kohle in Heizgas ist derjenige der Leuchtgasbereitung der unvortheilhafteste, weil hierbei nur ein kleiner Theil des Wärmevorraths der Kohle auf das Gas übertragen wird. Weit vortheilhafter, aber ziemlich complicirte Anlagen erfordernd, ist das besonders in Nordamerika im grössten Maassstabe dargestellte und nach dem Carburiren auch als Leuchtgas verwendbare Wassergas, dessen Bildung endotherm verläuft: I: H_2O (flüssig) + C = H_2 + CO − 38770 cal. Dagegen ist die leicht ausführbare Generatorgaserzeugung ein exothermer Process: II. C + O + 53,6 Gew.-Th. Stickstoff = CO + 53,6 Gew.-Th. Stickstoff + 29690 cal. Die hierbei entwickelte Wärme, welche das erzeugte Gas um 2169° zu erhitzen vermag, würde nur

bei unmittelbar anschliessender Verbrennung des letzteren ausgenützt werden, dagegen beim Weiterleiten durch Abkühlung verloren gehen. Jedoch lässt sich auch diese Wärme in chemische Energie umsetzen, entweder indem man in den Generator Wasserdampf einbläst und so gleichzeitig den Process I hervorruft (Wassergeneratorgas), oder indem man die erzeugte Wärme zur Reduction von Kohlendioxyd durch Kohle verwendet (Kohlendioxydgeneratorgas). Für die Zusammensetzung der so erzeugten Gase sind ausser Gleichung I und II noch folgende beiden maassgebend: III. H_2O (gasfg. von 15°) $+ C = H_2 + CO - 27970$ cal., IV. $CO + C = 2CO - 38270$ cal. Ein Vergleich der Zusammensetzung der theoretisch nach diesen Methoden zu erzielenden Gase, *A*: Generatorgas, *B*: Wassergeneratorgas (aus flüssigem und aus gasförmigem Wasser von 15°), *C*: Kohlendioxydgeneratorgas ergibt folgendes Bild:

	A	*B*		*C*	
Kohlenoxyd	34,3	39,7	40,9	57,1	Vol.-Proc.
Wasserstoff	—	17,2	21,1	—	
Stickstoff	65,7	43,1	38,0	42,9	

Der Nutzeffect der verschiedenen Gase ist aus folgender Zusammenstellung sichtbar, in der *W* die Verbrennungswärme von 1 l Gas bedeutet, bezogen auf gebildeten Wasserdampf von 15°, *T* die Erhöhung der Flammentemperatur, und *w* die Wärmeabgabe der von 1 l Gas gelieferten Verbrennungsgase pro Grad Temperaturerniedrigung:

Gas	*W*	*T*	*w*
Generatorgas	1044 cal.	1904°	0,5487 cal.
Kohlendioxydgeneratergas	1739 „	2449°	0,7101 „
Wassergeneratorgas a. flüss. Wass. v. 15°	1652 „	2356°	0,7016 „
„ a. gasfg. Wass. v. 15°	1790 „	2431°	0,7363 „
Wassergas	2812 „	2830°	0,9934 „

Die geschilderten Processe sind bereits zur technischen Ausführung gelangt, indem bei der Darstellung des Dowson-Gases Luft und Wasserdampf, beim neuen Siemens-Ofen Wasserdampf und kohlendioxydhaltige Abgase in den Ofen eingeblasen werden. Selbstverständlich werden bei den technischen Verfahren die angeführten theoretischen Höchstbeträge nur theil-

weise erzielt, besonders infolge des bedeutenden Stickstoffgehaltes der bei letzterem Verfahren eingeführten Abgase und der bei ersterem erfolgenden unvollständigen Reduction des Kohlendioxydes. Kl.

---

73. ***F. Stohmann und H. Langbein.*** *Ueber den Wärmewerth von Kohlehydraten, mehrsäurigen Alkoholen und Phenolen* (J. pr. Chem. (2) 45, p. 307—356. 1892). — Die von den Verf. bestimmten Verbrennungswärmen, pro Molecül bei constantem Druck berechnet, sind folgende:

Pentosen:		
Arabinose	$C_5H_{10}O_5$	558,3
Xylose	$C_5H_{10}O_5$	561,9
Rhamnose	$C_6H_{12}O_5$	718,5
„ kryst.	$C_6H_{12}O_5H_2O$	711,8
Fucose	$C_6H_{12}O_6$	712,2
Hexosen:		
d-Glucose	$C_6H_{12}O_6$	673,7
d-Fructose	$C_6H_{12}O_6$	675,9
Galactose	$C_6H_{12}O_6$	669,9
Sorbinose	$C_6H_{12}O_6$	668,6
Saccharin	$C_6H_{10}O_6$	656,9
Disaccharide:		
Rohrzucker	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1352,7
Milchzucker	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1351,4
„ kryst.	$C_{12}H_{22}O_{11}.H_2O$	1345,2
Maltose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1350,7
„ kryst.	$C_{12}H_{22}O_{11}.H_2O$	1339,8
Trehalose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	1349,9
„ kryst.	$C_{12}H_{22}O_{11}.H_2O$	1345,3
Trisaccharide:		
Melitose	$C_{18}H_{32}O_{16}$	2026,5
„ kryst.	$C_{18}H_{32}O_{16}.5H_2O$	2019,7
Melecitose	$C_{18}H_{44}O_{17}$	2043,0

Polysaccharide:		
Cellulose	$(C_6H_{10}O_5)$	(678,0)
Stärkemehl	$(C_6H_{10}O_5)$	(677,5)
Dextran	$(C_6H_{10}O_5)$	(666,2)
Inulin	$C_{36}H_{62}O_{31}$	4092,1
Alkohole:		
Aethylenglycol	$C_2H_6O_2$	281,7
Glycerin	$C_3H_8O_3$	397,1
Erythrit	$C_4H_{10}O_4$	504,4
Pentaerythrit	$C_5H_{12}O_4$	661,4
Arabit	$C_5H_{12}O_5$	612,0
Mannit	$C_6H_{14}O_6$	727,9
Dulcit	$C_6H_{14}O_6$	723,9
Perseït	$C_7H_{16}O_7$	836,1
Phenole:		
Phenol	C_6H_6O	732,5
Brenzcatechin	$C_6H_6O_2$	685,2
Resorcin	$C_6H_6O_2$	683,4
Hydrochinon	$C_6H_6O_2$	683,3
Pyrogallol	$C_6H_6O_3$	639,0
Quercit	$C_6H_{12}O_5$	704,4
Inosit	$C_6H_{12}O_6$	662,3

Aus der Discussion dieser Zahlen seien folgende Punkte hervorgehoben: 1) Die untersuchten isomeren Verbindungen haben einander sehr naheliegende Wärmewerthe. 2) Bei den Dioxybenzolen bildet die Ortho-Meta-Paraverbindung eine absteigende Reihe, ähnlich wie bei anderen analogen Verbindungen Eine ähnliche Reihenfolge zeigen die von Ostwald gefundenen Affinitätsconstanten der stellungsisomeren Benzolderivate. 3) Auf gleichen Kohlenstoffgehalt bezogen, besitzen die Kohlehydrate annähernd gleiche Verbrennungswärmen, jedoch zeigen die vorhandenen Verschiedenheiten derselben keinen Zu-

sammenhang mit dem Wasserstoff- und Sauerstoffgehalt. 4) Die Krystallwasserbindung erfolgt durchweg exotherm, ihr Wärmewerth ist aber nicht proportional der Menge des aufgenommenen Wassers. 5) Die hydrolytische Spaltung der Kohlehydrate (unter Wasser*anlagerung*) erfolgt stets exotherm; eine Ausnahme bildet nur das (vielleicht nicht ganz rein gewesene) Dextran. Der unter Umlagerung des Molecüls durch Wasser*abspaltung* vor sich gehende Uebergang von Glucose in das Lacton Saccharin ist dagegen gleichfalls ein exothermer Process. 6) Beim Uebergange der Zuckerarten und sonstiger Aldehyde in Alkohole durch Aufnahme von H_2 erfolgt eine Aufspeicherung von ca. 54 Cal., also von ebensoviel wie bei der unter Aufnahme von H_2 erfolgenden Trennung zweier einfach gebundener Kohlenstoffatome. 7) Die Ersetzung eines Wasserstoffatoms durch ein Hydroxyl vermindert den Wärmewerth im Durchschnitt um 44,7 Cal., die eines Wasserstoffatoms durch CH_2OH vermehrt ihn um 111,9 Cal.

Stohmann verwahrt sich schliesslich gegen einige Angriffe betreffs seiner früher nach der Kaliumchloratmethode gewonnenen Zahlen, deren kleine Abweichungen von den richtigen Werthen ihre Brauchbarkeit zu physiologischen Berechnungen nicht ausschliessen. Kl.

---

74. ***F. Stohmann.*** *Thermochemische Vorhersagung und Erfahrung* (Sitzungsber. d. Kgl. Sächs. Acad. d. Wissensch. 1891, p. 635—637. 1891). — Ohne den Wärmewerth des Hexahydrobenzols zu kennen, hatte Baeyer behauptet, die Verbrennungswärme des Hexahydrobenzols müsse beträchtlich weniger als das Doppelte des Trimethylens betragen, und ohne das Hexahydrobenzol je in Händen gehabt zu haben, hatte Stohmann diesem Körper einen Wärmewerth von 939,1 Cal. auf Grund der Hydrirungsvorgänge anderer Benzolderivate zugeschrieben.

Die Richtigkeit beider Vorhersagungen ist durch vorstehende Untersuchung erwiesen und zugleich ergibt sich aus derselben der Wärmewerth des Pentamethylens zu 782,5 Cal. K.

---

75. ***K. L. Hagström.*** *Vergleichende Untersuchung über die Methoden von Ångström und Neumann zur Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens der Körper* (Ofversigt af K. Vet. Aka-

demiens Förhandl. 1891. Årg. 48. No. 2, p. 45—74; No. 5, p. 289—308 und No. 6, p. 381—391). — In der ersten von diesen Abhandlungen behandelt der Verf. die Theorie der beiden Methoden. Ausgehend von der Differentialgleichung der Wärmebewegung in einer Stange von constantem Querschnitt q:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \gamma \frac{\partial v^2}{\partial t} - K \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - \varkappa K \frac{\partial^2 v^2}{\partial x^2} + Hv + \eta Hv^2 = 0$$

wo p der Umfang ist

$$K = \frac{k_0}{c_0}, \quad H = \frac{h_0 p}{c_0 q},$$

$$c = c_0(1 + 2\gamma v), \quad k = k_0(1 + 2\varkappa v), \quad h = h_0(1 + \eta v),$$

leitet der Verf. allgemeine Integrale ab, die nach speciellen Bestimmungen der Constanten in Uebereinstimmung der Nebenbedingungen der beiden Methoden auf dieselben angewendet werden. Für eine unendlich lange Stange und unter der Annahme, dass die Beobachtungen genügend weit von der Stelle der successiven Erwärmungen und Abkühlungen gemacht werden, erhält man für die Ångström'sche Methode:

$$\begin{aligned} v = {} & A_0 e^{-\lambda_0 x} + A_0^2 \varrho_{00} e^{-2\lambda_0 x} + \tfrac{1}{2} A_1^2 \xi_{11} e^{-2\lambda_1 x} + \\ & + A_1 e^{-\lambda_1 x} \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \mu_1 x + \beta_1\right) + \\ & + 2 A_0 A_1 \varrho_{01} e^{-(\lambda_0 + \lambda_1)x} \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \mu_1 x + \varphi_{01} + \beta_1\right)). \end{aligned}$$

wo ϱ und ξ lineare Functionen der Temperaturcoefficienten und λ_0, λ_1 und μ_1 dieselbe Bedeutung wie bei Ångström haben,

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{H}{K}}, \quad \lambda_1^2 - \mu_1^2 = \frac{H}{K}, \quad \lambda_1 \mu_1 = \frac{\pi}{TK}.$$

Dieses Integral wird mit der aus dem Beobachtungsmateriale hergeleiten Gleichung:

$$v = a_x + a'_x \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + b'_x\right)$$

identificirt, wodurch drei Gleichungen erhalten werden. Für $x = 0$ erhält man noch drei und aus diesen sechs Gleichungen, werden schliesslich die folgenden Gleichungen erhalten:

$$\lambda_1 x = \frac{1}{M} \log \frac{a'_0}{a'_x} - 2(a_0 - a_x)\varrho_{01} \cos \varphi_{01},$$

$$\mu_1 x = b'_0 - b'_x - 2(a_0 - a_x)\varrho_{01} \sin \varphi_{01}.$$

Von jeder Beobachtungsreihe bei verschiedener Mitteltemperatur bekommt man ein oder mehrere Systeme von Gleichungen, die mit den angeführten analog sind. Nach diesen können, nach Elimination von $\varrho_{01} \cos \varphi_{01}$ und $\varrho_{01} \sin \varphi_{01}$, die Grössen λ_1 und μ_1 und darnach (aus der Ångström'schen Gleichung) K und H berechnet werden. Die Ausdrücke für $\varrho_{01} \cos \varphi_{01}$ (siehe p. 302, die zweite Abhandlung) geben schliesslich Bestimmungen der Temperaturcoefficienten 2γ, $2\varkappa$ und η, wenn eine von den drei, als vorher bekannt vorausgesetzt wird.

Bei Anwendung der allgemeinen Integrale auf die Neumann'sche Methode (Ring, in einem Punkte erwärmt und die Temperaturen in zwei diametral liegenden Punkten beobachtet) kommt der Verf. zu demselben Resultate wie früher H. F. Weber (Berl. Monatsberichte 1880, p. 457).

Um die Temperaturen zu bestimmen, wurden Thermoelemente von Kupfer-Neusilber benutzt. Dieselben wurden in 1—2 mm weiten, mit Quecksilber gefüllten Löchern in den Stangen eingesetzt. Die anderen Löthstellen wurden entweder auf Zimmertemperatur oder auf 0° (in Eis) gehalten. Die Ablesungen geschahen mit Zuhülfenahme zweier Spiegelgalvanometer. Die Thermoelemente wurden mit Quecksilberthermometern verglichen.

In der zweiten Abhandlung stellt der Verf. seine Versuche nach der Ångström'schen Methode an. Es wurden theils Versuche mit einer Stange von schwedischem Kupfer (dieselbe, welche früher Ångström selbst benutzt hat) ausgeführt, theils mit einer von englischem Kupfer (Phosphorgehalt 0,15 %). Zwei Versuche mit der ersten Stange geben als Mittel (in C. G. S.):

$$k = 0{,}954\ (1 - 0{,}00064\, t).$$

Ångström selbst fand:

$$k = 0{,}982\ (1 - 0{,}001519\, t),$$

Für englisches Kupfer ergab sich:

$$k = 0{,}392\ (1 + 0{,}00343\, t).$$

Es muss indess hier bemerkt werden, dass man den Temperaturcoefficienten, die der Verf. gefunden hat, keinen grossen Werth

zuerkennen kann. So ist der Temperaturcoefficient 0,00064 das Mittel aus 0,00111 und 0,000167.

Nach der Neumann'schen Methode hat der Verf. 4 Versuche mit zwei Ringen von englischem Kupfer gemacht. Von diesen Ringen war der eine von derselben Stange, die bei den oben erwähnten Versuchen benutzt war, verfertigt. Für diesen fand der Verf. $k = 0{,}425$ bei 19°,4; die oben angeführte Gleichung gibt für dieselbe Temperatur $k = 0{,}417$. Für den zweiten Ring ergab sich $k = 0{,}445$. Nach der letzten Methode hat der Verf. die Temperaturcoefficienten des inneren Leitungsvermögens nicht bestimmen können. K. Å.

---

76. ***N. Sluginoff.*** *Eine Formel für die Beziehung zwischen den Wärmeleitfähigkeiten ein und desselben Stoffes im festen und flüssigen Zustande* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 23 II, p. 456—457. 1891). — Wird die eine Basis eines cylindrischen Gefässes von der Höhe H, in dem sich ein Stoff vom Schmelzpunkt τ befindet, auf die Temperatur t abgekühlt und die andere Basis auf die Temperatur T gebracht ($T > \tau > t$), und bildet sich auf der einen Basis des Gefässes während der Zeit $d\Theta$ eine Schicht des festen Stoffes von der Dicke dx, so gilt die Bezeichnung $\lambda \delta\, dx = k(\tau - t)/x\, d\Theta - k'(T - \tau)/(H - x)\, d\Theta$. Es bedeuten λ die latente Schmelzwärme, δ die Dichte, k und k' die Wärmeleitungscoefficienten des festen und flüssigen Stoffes. Für den stationären Zustand wird $dx = o$ und $x = h$ die Dicke der festen Schicht im stationären Zustand. Für diesen ergibt sich die Beziehung $k(\tau - t)/h = k'(T - \tau)/(H - h)$. G. T.

---

77. ***C. Soret.*** *Ueber die Wärmeleitung in Krystallen* (C. R. **114**, p. 535—537. 1892). — Verf. nennt den beim transversalen Wärmeaustausch durch eine gegen ihre Flächenausdehnung dünne Krystallplatte der Beobachtung zugänglichen Coefficienten

$$k_n = k_1 \alpha^2 + k_2 \beta^2 + k_3 \gamma^2$$

Coefficienten der normalen Leitfähigkeit. In der Formel sind $\alpha\ \beta\ \gamma$ die Richtungscosinuse der Flächennormale mit denjenigen Axenrichtungen, auf welche bezogen die Grund-

gleichungen der Wärmeströmungscomponenten F_1 F_2 F_3 die Form annehmen

$$-F_1 = k_1 \frac{du}{dx} - \lambda_3 \frac{du}{dy} + \lambda_2 \frac{du}{dz}; \text{ u. s. w.}$$

wenn u Temperaturen bedeuten und λ rationale Coefficienten. Messungen von k_n, wie sie z. B. Tuchschmid nach der Weber'schen Methode anstellte (Beibl. 8, p. 490. 1884), gestatten nun eine Ermittelung von k_1 k_2 k_3 auch in solchen Fällen, wo die Coefficienten λ nicht Null sind und Beobachtungen des Boussinesq'schen Coefficienten k_1 der linearen Leitfähigkeit oder die Senarmont'sche Methode der tangentialen Leitfähigkeit nicht zum Ziele führen. Verf. bemerkt zum Schluss, dass die obige Formel befriedigend die von Tuchschmid für den Quarz erhaltenen Werthe darstellt.

	beob.	ber.
k_1 ($\perp$ zur Axe)	0,957	
k_3 ($\parallel$ zur Axe)	1,576	
k_n (45° gegen die Axe) . .	1,272	1,266

Diese Resultate waren bisher als nicht mit der Theorie in Uebereinstimmung angesehen worden und zwar infolge einer nicht gerechtfertigten Anwendung der Formel

$$\frac{1}{k_n} = \frac{\alpha^2}{k_1} + \frac{\beta^2}{k_2} + \frac{\gamma^2}{k_3},$$

welche sich auf die lineare Leitfähigkeit bezieht. D. C.

Optik.

78. ***J. Larmor.*** *Ueber den physikalischen Charakter der kaustischen Oberflächen* (Rep. Brit. Assoc. Leeds 1890, p. 742). — Die an einer kaustischen Linie erzeugten Diffractionsbanden haben die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht bedingt sind durch einen Strahl, der durch eine Oeffnung oder sonstwie begrenzt ist. Da der Strahl allein durch die geometrische Kaustik oder die einhüllende des Strahles bestimmt ist, so ist klar, dass das Gesetz über die Diffractionsbanden in Ausdrücken gegeben

sein muss, die von dieser Fläche abhängen. Diese Banden bilden zusammen mit der geometrischen Kaustik ein System, dessen relative Abstände in jedem Falle die gleichen sind und dessen absolute Abstände proportional sind der dritten Wurzel des Krümmungsradius der geometrischen Kaustik in dem betreffenden Punkt, gemessen in der Richtung der Strahlen.

E. W.

---

79. ***J. W. Brühl.*** *Zur Kenntniss des Acetessigäthers* (Chem. Ber., **25**, p. 366—370. 1892). — Für den Acetessigäther im freien Zustande sind zwei Structurformen möglich: die Alkoholform ($CH_3 - COH = CH - CO_2R$) und die Ketoform ($CH_3 - CO - CH_2 - CO_2R$). Während Verf. sich kürzlich (Lieb. Ann. **266**, 52. 1891) aus rein chemischen Gründen für die erstere Auffassung ausgesprochen hatte, neigt Verf. zur letzteren Anschauung hin, zu deren Gunsten namentlich das refractrometrische Verhalten des Acetessigäthers spricht.

Hbn.

---

80 u. 81. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. V. Abhandlung* (Chem. Ber. **25**, p. 142—151. 1892). — *Dasselbe. VI. Abhandlung* (Chem. Ber. **25**, p. 151—174. 1892). — Im weiteren Verfolg seiner früheren Untersuchungen über denselben Gegenstand hat der Verf. einige Terpene sorgfältig rein dargestellt, ihre Dichten und ihre Brechungsexponenten bei verschiedenen Temperaturen und für Licht von verschiedener Wellenlänge beobachtet und daraus die Molecularrefraction und Dispersion berechnet. Die Resultate sind in den nachstehenden Tabellen I bis III zusammengestellt. In denselben bedeutet S den Siedepunkt der untersuchten Substanz beim Barometerstand B, d_4^{20} bezw. d_4^t die Dichte der Flüssigkeit bei 20° bezw. bei der Beobachtungstemperatur t, bezogen auf Wasser bei 4° als Einheit, n den Brechungsexponenten, $N = (n^2 - 1)/(n^2 + 2)\,d$ die Refractionsconstante und $M = N.P$ die Molecularrefraction für die durch den Index angegebene Spectrallinie bei t^0; die Indices α, β, γ, δ beziehen sich auf die Wasserstofflinien.

Tabelle I.

Substanz	Formel	S	B	d_4^{20}	t	d_4^t	n_K	n_{Li}	n_a	n_{Na}
Menthen	$C_{10}H_{18}$	167,1	768,6	0,8064	20,4	0,8060	1,44263	1,44512	1,44562	1,44813
Terebenthen	$C_{10}H_{16}$	155,6	748,9	0,8598	23,5	0,8570	1,45940	1,46202	1,46252	1,46526
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	24,1	0,8565	—	1,46180	1,46227	1,46506
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	53,2	0,8327	—	1,44903	1,44952	1,45239
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	61,4	0,8259	—	1,44477	1,44523	1,44797
„ „	$C_{10}H_{16}$	156,0	748,9	0,8606	20,7	0,8600	1,46119	1,46381	1,46434	1,46714
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	21,0	0,8598	—	1,46382	1,46429	1,46707
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	54,0	0,8322	—	1,44886	1,44933	1,45205
„ „	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	60,5	0,8269	—	1,44630	1,44676	1,44944
Terecamphen	$C_{10}H_{16}$	159,0	—	—	54,0	0,84224	—	1,45200	1,45246	1,45514
„	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	63,7	0,83449	—	1,44775	1,44820	1,45085
Bornecamphen	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	58,6	0,83808	—	1,44983	1,45031	1,45314
„	$C_{10}H_{16}$	—	—	—	68,7	0,82973	—	1,44535	1,44579	1,44842
Cymol (*a.* Cuminöl) . .	$C_{10}H_{14}$	174,9	752,0	0,8557	23,8	0,8527	1,47529	1,47866	1,47925	1,48303
„ „ . . .	$C_{10}H_{14}$	175,6	752,0	0,8551	22,6	0,8530	1,47676	1,48026	1,48091	1,48466
Cymol (*a.* Campher) . .	$C_{10}H_{14}$	175,5	—	0,8569	24,5	0,8533	1,47953	1,48309	1,48379	1,48773
γ-Methylinden	$C_{10}H_{10}$	205,5	—	—	27,0	0,9682	—	1,55212	1,55319	1,55907

Tabelle II.

Substanz	t	n_{Tl}	n_β	n_γ	n_δ	$\mathfrak{N}_{Li}$	$\mathfrak{N}_a$	$\mathfrak{N}_{Na}$	$\mathfrak{N}_{Tl}$
Menthen	20,4	1,45117	1,45484	1,46026	1,46344	—	0,3306	0,3322	—
Terebenthen	23,5	1,46886	1,47202	1,47779	1,48122	0,3208	0,3211	0,3227	0,3246
„ „	24,1	1,46819	—	—	—	0,3209	0,3211	0,3228	0,3247
„ „	53,2	1,45542	—	—	—	0,3221	0,3224	0,3242	0,3261
„ „	61,4	1,45081	—	—	—	0,3221	0,3224	0,3241	0,3259

" "	20,7	1,47027	1,47405	1,47978	1,48320	0,3207	0,3211	0,3227	0,3246
" "	21,0	1,47032	—	—	—	0,3208	0,3211	0,3228	0,3247
" "	54,0	1,45523	—	—	—	0,3222	0,3225	0,3242	0,3262
" "	60,5	1,45298	—	—	—	0,3227	0,3230	0,3246	0,3268
Terecamphen	54,0	1,45826	—	—	—	0,3203	0,3206	0,3222	0,3241
"	63,7	1,45377	—	—	—	0,3206	0,3209	0,3226	0,3244
Bornecamphen	58,6	1,45611	—	—	—	0,3205	0,3208	0,3226	0,3244
"	68,7	1,45143	—	—	—	0,3210	0,3213	0,3229	0,3248
Cymol (*a.* Cuminöl) . .	28,8	1,48713	1,49222	1,50017	1,50508	—	0,3327	0,3349	—
" " . .	22,6	1,48885	1,49409	1,50207	1,50696	—	0,3336	0,3358	—
Cymol (*a.* Campher) . .	24,5	1,49218	1,49773	1,50630	1,51168	—	0,3352	0,3375	—
γ-Methylinden	27,0	—	1,57460	1,58865	—	—	0,3306	0,3385	—

Tabelle III.

Substanz	t	$\mathfrak{R}_\gamma$	$\mathfrak{R}_{Tl}-\mathfrak{R}_{Li}$	$\mathfrak{R}_\gamma-\mathfrak{R}_\alpha$	$\mathfrak{M}_{Li}$	$\mathfrak{M}_\alpha$	$\mathfrak{M}_{Na}$	$\mathfrak{M}_{Tl}$	$\mathfrak{M}_\gamma$	$\mathfrak{M}_{Tl}-\mathfrak{M}_{Li}$	$\mathfrak{M}_\gamma-\mathfrak{M}_\alpha$
Menthen	20,4	0,3400	—	0,0094	—	45,62	45,85	—	46,92	—	1,30
Terebenthen	23,5	0,3802	0,0038	0,0091	43,63	43,67	43,89	44,14	44,90	0,51	1,23
" "	24,1	—	0,0038	—	43,64	43,67	43,90	44,15	—	0,51	—
" "	53,2	—	0,0040	—	43,81	43,85	44,09	44,35	—	0,51	—
" "	61,4	—	0,0038	—	43,81	43,85	44,08	44,32	—	0,51	—
" "	20,7	0,3802	0,0039	0,0091	43,62	43,66	43,89	44,14	44,91	0,53	1,25
" "	21,0	—	0,0039	—	43,63	43,67	43,90	44,16	—	0,53	—
" "	54,0	—	0,0040	—	43,82	43,86	44,09	44,36	—	0,54	—
" "	60,5	—	0,0041	—	43,88	43,92	44,15	44,45	—	0,56	—
Terecamphen	54,0	—	0,0038	—	43,56	43,60	43,82	44,08	—	0,52	—
"	63,7	—	0,0038	—	43,61	43,65	43,87	44,12	—	0,51	—
Bornecamphen	58,6	—	0,0039	—	43,59	43,63	43,87	44,12	—	0,53	—
"	68,7	—	0,0038	—	43,65	43,69	43,91	44,17	—	0,52	—
Cymol (*a.* Cuminöl) . .	28,8	0,3450	—	0,0128	—	44,58	44,88	—	46,23	—	1,65
" " . .	22,6	0,3464	—	0,0128	—	44,70	45,00	—	46,41	—	1,71
Cymol (*a.* Campher) . .	24,5	0,3484	—	0,0132	—	44,91	45,22	—	46,68	—	1,77
γ-Methylinden	27,0	0,3479	—	0,0178	—	42,98	43,36	—	45,23	—	2,25

Aus den Tabellen I bis III ist ersichtlich, dass die Dispersion innerhalb weiterer Temperaturgrenzen constant bleibt, während sich die Molecularrefraction mit der Temperatur merklich ändert.

Aus den Zahlenwerthen der Molecularrefraction schliesst der Verf., dass das Menthen, Terebenthen, Terecamphen und Bornecamphen ringförmige Gebilde mit je einer Aethylenbindung sind, während das Cymol deren 3, das γ-Methylinden 4 enthält. Die unter dieser Voraussetzung und mit Benutzung der vom Verf. früher (Ztschr. f. phys. Chem. 7, p. 191. 1891) angegebenen Zahlen für die Atomrefractionen berechneten Werthe von $\mathfrak{M}_\alpha$ und $\mathfrak{M}_{Na}$ sowie der Moleculardispersion $\mathfrak{M}_\gamma - \mathfrak{M}_\alpha$ stimmen, wie aus Tabelle IV ersichtlich ist, genügend überein.

Tabelle IV.

Substanz	Saturations-Formel	t	$\mathfrak{M}_\alpha$		$\mathfrak{M}_{Na}$		$\mathfrak{M}_\gamma - \mathfrak{M}_\alpha$	
			gef.	ber.	gef.	ber.	gef.	ber.
Menthen	$C_{10}H_{18}$ =	20,4	45,62	45,34	45,85	45,64	1,30	1,27
Terebenthen . . .	$C_{10}H_{16}$ =	23,5	43,67	43,13	43,89	43,54	1,23	1,20
„ . . .	$C_{10}H_{16}$ =	20,7	43,66	43,13	43,89	43,54	1,25	1,20
Terecamphen . . .	$C_{10}H_{16}$ =	54,0	43,60	43,13	43,82	43,54	—	—
Bornecamphen . .	$C_{10}H_{16}$ =	58,6	43,63	43,13	43,87	43,54	—	—
Cymol (α. Cuminöl)	$C_{10}M_{14}$ $=_3$	23,8	44,58	44,60	44,88	44,84	1,65	1,58
„ „	$C_{10}H_{14}$ $=_3$	22,6	44,70	44,60	45,00	44,84	1,71	1,58
Cymol (α. Campher)	$C_{10}H_{14}$ $=_3$	24,5	44,91	44,60	45,22	44,84	1,77	1,58
γ-Methylinden . .	$C_{10}H_{10}$ $=_4$	27,0	42,98	42,02	43,36	42,35	2,25	1,67

Bezüglich der drei Isomeren von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$ schliesst der Verf. aus dem physikalischen Verhalten, dass zwischen Terecamphen und Bornecamphen Stereoisomerie, zwischen den Camphenen und Terebenthen aber Stellungsisomerie bestehe. Das wird auch durch die auf Wunsch Brühl's von Stohmann bestimmte moleculare Verbrennungswärme der 3 Substanzen bei constantem Druck bestätigt. Stohmann fand nämlich:

Terecamphen	1466,7 Cal.
Bornecamphen	1470,3 „
Terebenthen	1480,4 „

Hbn.

82. ***G. J. Stoney.*** *Ueber die Ursache von Doppellinien und von äquidistanten Begleitern in den Gasspectren* (Trans. Dubl. Soc. (2) 4, p. 563—608. 1891. Phil. Mag.). — Der Verf. beabsichtigt in der vorliegenden Arbeit zu zeigen, wie das Auftreten ganzer Serien von Doppellinien, wie wir es z. B. bei den univalenten Leichtmetallen der Halogengruppe beobachten, zu interpretiren ist, und wie wir aus den Spectralbeobachtungen wichtige Rückschlüsse über die Art der Bewegungen machen können, die innerhalb der Molecüle vor sich gehen. Die Grundvorstellung, von der dabei ausgegangen wird, ist die folgende: An gewissen Stellen des Molecüles, die als nicht leitend gedacht werden, ist eine gewisse Menge statischer Electricität eingeschlossen („lodged in") und zwar für jede Valenzstelle das durch die Electrolyse geforderte Elementarquantum, welches zu $3{,}10^{-11}$ $cm^{3/2}$ $gr^{1/2}$ sec^{-1} angegeben wird. Dadurch, dass diese Ladung, das „Electron" mit den Theilen des Molecüles, in denen es befestigt ist, periodische Bewegungen ausführt, werden in dem umgebenden Aether electromagnetische Störungen hervorgerufen, die die Ursache der Spectralerscheinungen sind. Diese Bewegungen werden bei den Zusammenstössen der Molecüle angeregt und erfahren keinen andern Energieverlust, als wie er durch diese Energieabgabe an den umgebenden Aether verursacht wird; dabei schliesst der Verf. aber ganz ausdrücklich die Betheiligung einer Electricitätsbewegung aus (p. 584), welche als Hertz'sche Oscillation aufzufassen wäre; diese ist nach ihm nicht im Stande das Phänomen der Strahlungsabsorption und folglich auch der Emission zu erklären (vergl. dagegen H. Ebert). Vielmehr gelangt der Verf. durch rein phoronomische Betrachtungen der Bewegungen des Molecültheiles, welcher das „Electron" trägt, zu einer Auflösung derselben in ebene elliptische Elementarschwingungen („partials"), welche als nächste Ursachen des Zustandekommens der Spectralerscheinungen aufgefasst werden. Indem der Verf. nun den Einfluss eventueller Perturbationen der Elemente dieser elliptischen Bahnen studirt, kommt er auf Gleichungen, welche auf eine Verdoppelung, Verdreifachung u. s. w. der Spectrallinien schliessen lassen.

So verdoppelt z. B. eine Bewegung der Hauptaxe der einfachen Ellipse (die „apsidale Perturbation") alle Linien.

Ist m die Periodenzahl der einfachen elliptischen Bewegung, n die Zahl der ganzen Umläufe der Ellipsenhauptaxe, so sind die Schwingungszahlen der m entsprechenden Spectraldoppellinie $m + n$ und $m - n$, die Helligkeiten verhalten sich wie $(a + b)^2 : (a - b)^2$, wo a und b die grosse bezw. kleine Halbaxe der Bahnellipse vorstellt. Die Folgerungen, die sich gerade an dieses Ergebniss anschliessen, entwickelt der Verf. mit specieller Rücksicht auf die Spectra der Halogene, speciell des Na, wobei er an die Arbeiten von Rydberg und Kayser-Runge anknüpft. Bei Berechnung der Verhältnisse, wie sie bei der Serie S der scharfen Doppellinien des Na vorliegen, scheint ein Versehen untergelaufen zu sein, wenigstens wird p. 599 für die Differenz der Schwingungszahlen der entsprechenden Liniencomponenten $\Delta x = 0{,}146$ zu Grunde gelegt, während die Rydberg'sche Tabelle (vergl. p. 597) $0{,}170$ als Mittelwerth ergibt; wir beschränken uns daher darauf, die Zahlen für Na_α mitzutheilen, bei denen die Rowland'schen Werthe zu Grunde gelegt sind. Hier folgert der Verf. aus noch nicht publicirten Helligkeitsvergleichungen der beiden gelben Na-Linien, dass das die Serie P von Na-Hauptlinien hervorrufende Electron in Bahnen läuft, deren Hauptaxenverhältniss zwischen 11 : 1 und 13 : 1 liegt, dass diese Bahnellipse 36 volle Apsidialbewegungen während zweier aufeinanderfolgender Zusammenstösse ausführt und das Electron selbst 1984 mal seine Bahnellipse durchläuft, während deren Axe sich in ihrer Ebene einmal ganz um 360° gedreht hat. Um das Auftreten der verschiedenen Linienserien zu erklären, die dem Verf. die „optischen Klänge" sind, welche das Molecül erzeugt, nimmt er verschiedene Electrons an; so spricht er von einem S-Electron, dessen Bewegung die Serie S der scharfen Doppellinien erzeugt, einem P-Electron für die Hauptdoppellinien u. s. w. Erwähnen möchten wir noch, dass der Verf. in der vorliegenden Arbeit durchgängig eine andere Zeiteinheit als die Secunde zu Grunde legt, nämlich das von ihm sog. „Zeitjot", d. i. die Zeit, welche das Licht braucht, um den Weg von $^1/_{10}$ mm zurückzulegen ($1 / 3 . 10^{-12}$ sec).

Eb.

---

83. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Ueber die electrischen Spectra des Gallium* (C. R. 114, p. 815—818. 1892). — Der Verf. hat die Emissionsspectra von Gallium unter verschiedenen Be-

dingungen untersucht und gefunden, dass dabei die auftretenden Linien sehr verschieden sind, dass vor allem die Zahl und Intensität der Linien sehr variirt. Er findet folgende Wellenlängen λ.

1) Chlorgalliumlösung. Inductorium mit langem Draht.

509,04 Anfang einer Bande, in der mehrere nebelhafte, wenig bestimmte Linien sind.
502,33 Maximum des Lichtes.
495,50 fein verwaschen.
α 417,04 schmal, stark.
β 403,19 schmal, recht deutlich aber weniger als α.

2) Metallisches Gallium, dasselbe Inductorium mit Leydner Flasche, das Spectrum ist weit reicher.

645,27 schmal, leicht sichthar.
ζ 641,24 schmal, sehr deutlich, stärker als die vorige.
639,23 schmal, sehr schwach.
β 632,67 schmal, recht stark, stärker als ζ.
$\varkappa$ 599,49 schmal, deutlich, wird mit zunehmender Capacität des Condensators heller.
ϑ 585,15 schmal, sehr deutlich, schwächer als ζ, wird mit zunehmender Capacität des Condensators heller als ζ.
580,14 schmal oder schwach verwaschen.
ε 542,89 Mitte des Lichtmaximums einer dicken Linie, dies ändert sich ein wenig mit der Gesammthelligkeit des Lichtes.
η 536,95 Mitte einer dicken Linie, sie ändert sich etwas mit der Helligkeit.
533,97 verwaschen, leicht sichthar, aber weit schwächer als η.
521,26 verwaschen, recht leicht sichthar, schmäler als η.
499,33 fein, leicht sichtbar.
γ 486,46 fein oder kaum verwaschen, sehr ausgesprochen.
438,22 verwaschen, wird mit Vergrösserung des Condensators heller.
δ 425,58 Mitte einer Bande.
α 417,04 schmal, recht stark.
ι 403,19 schmal, sehr schwach verwaschen, aber deutlich.

Bei der Benutzung des Inductoriums von Demarçay mit kurzem Draht zeigt sich folgendes:

δ 641,24 schmal, leicht sichthar.
γ 639,23 schmal, sehr leicht sichthar, weit stärker als γ.
632,67 schmal, recht und oft sehr schwach.
ε 535,50 verwaschen, recht breit.
α 417,04 schmal, stark.
β 403,19 schmal, sehr stark.

Man sieht aus den obigen Angaben wie sehr das Spectrum sich mit Aenderungen im Funken ändert. Da analoge Aenderungen in mehr oder weniger hohem Grade bei allen Körpern auftreten, so muss man die Bedingungen genau angeben, unter denen man die Spectren erhalten hat. E. W.

84. ***W. Ackroyd.*** *Ein Atomfarbenkreuz* (Chem. News 65, p. 205. 1892). — Aus der Prüfung von 450 gefärbten Verbindungen und der Vertheilung der in ihnen enthaltenen Elemente in einer solchen Tabelle hat der Verf. gezeigt, dass man ein Kreuz einer solchen Tabelle construiren kann, welches die Elemente umfasst, welche nahezu in jeder gefärbten Verbindung enthalten sind.

	F 19 Cl 35,5	O 16 N 14 S 32 P 31
Cu 63 Co 59 Ni 59 Fe 56	Mn 55	Cr 53
	Br 80 I 127	Se 79 As 75 Te 125 Sb 120

Bei Hinzuziehung der neben dem Kreuz stehenden Elemente O, S, Se, Te, N, P, As und Sb erhält man alle Elemente, welche ein Körper enthalten muss, um gefärbt zu sein.

E. W.

85. ***W. Ostwald.*** *Ueber die Farbe der Ionen* (Abh. d. math.-phys. Klasse d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 18, Nr. IV, p. 281—307. 1892). — Aus der Dissociationshypothese von Arrhenius ergibt sich der Satz, dass das Absorptionsspectrum einer sehr verdünnten Salzlösung die Summe der Spectren der Ionen ist. Wählt man eines der Ionen so, dass es in dem untersuchten Gebiete der Wellenlängen keine Absorption ausübt, also farblos ist, so müsste die Farbe der sämmtlichen Salze mit einem farbigen Ion und beliebigen farblosen Ionen in verdünnten Lösungen identisch die gleiche sein. — Diese Folgerung hat der Verf. an einer Reihe von Salzen sowohl durch subjective Beobachtung wie durch photographische Aufnahmen geprüft und bestätigt gefunden. Die photographischen Aufnahmen wurden so eingerichtet, dass die Spectren einer Salzreihe auf einer Platte unter einander sich befanden und somit bequem mit einander verglichen werden konnten. In einer Anzahl von Tafeln sind die nach den erhaltenen Negativen hergestellten Lichtdruckcopien beigefügt.

Untersucht wurden:

1) *Permanganate.* — Die untersuchten Lösungen wurden in der Weise hergestellt, dass eine zehntel-normale Lösung von Baryumpermanganat mit dem gleichen Volumen einer äquivalenten Lösung des Sulfates des gewünschten Metalles vermischt und dann auf das Fünfzigfache verdünnt wurde; die schliesslichen Lösungen enthielten demnach ein Grammäquivalent des Ions MnO_4 in 500 Litern. — Die 4 ersten (von Roth an gerechnet) Absorptionsstreifen hatten bei 15 verschiedenen Salzen der Uebermangansäure die gleiche Lage.

2) *Fluorescein und seine Abkömmlinge.* Die zu vergleichenden Lösungen wurden auf dieselbe Weise hergestellt, wie die Permanganate, indem Lösungen der Baryumsalze von bekanntem Gehalt mit den Sulfaten zur Umsetzung gebracht wurden. a) Fluorescein. Die untersuchten Salze zeigten bei dem Gehalt von 1 Grammäquivalent in 4080 bezw. 1000 l die gleiche Lage des Absorptionsstreifens. b) Eosin. Im Gegensatz zu den Beobachtungen von G. Krüss (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 320. 1888) und O. Knoblauch (Wied. Ann. 43, p. 767. 1891) zeigten alle untersuchten Salze das gleiche Absorptionsspectrum. Den Grund dieses Gegensatzes vermuthet der Verf. in der verschiedenen Darstellungsweise der benutzten Präparate. Die von Jenen untersuchten Salze waren durch Wechselzersetzung erhalten und durch langes Auswaschen gereinigt. Der Verf. beobachtete nun bei Eosinaluminium bei fortgesetztem Auswaschen in den Waschwässern ein Wandern des Absorptionsstreifens nach der Seite der längeren Lichtwellen. Es handelt sich somit wahrscheinlich um 2 einander sehr ähnliche Verbindungen, etwa 2 in Bezug auf die Stellung der Bromatome isomere Eosine, deren Salze von verschiedener Löslichkeit sind. Bei der von Krüss eingehaltenen Darstellungsweise würde der leichter lösliche Antheil entfernt worden sein, während bei den Versuchen des Verf. stets dasselbe Gemenge (wenn ein solches vorlag) in demselben Verhältniss zur Anwendung kam. c) Jodeosin. Es ergab sich Gleichheit der Absorptionsspectren der verschiedenen Salze. Bringt man verdünnte Lösungen von Aluminiumsulfat und Eosinbaryum oder -Kalium zusammen, so ist der Absorptionsstreifen sehr schwach und verschwindet bei einigem Ueberschuss von Aluminiumsulfat

vollständig. Das Aluminiumsalz des Jodeosins ist somit wohl nicht als eigentliches gelöstes Salz, sondern wahrscheinlich als Colloidkörper in der Lösung enthalten. Dieser Schluss wird dadurch unterstützt, dass auch die electrische Leitfähigkeit einer Lösung von der Verdünnung 4000 l um etwa 20 % kleiner wird, als der berechnete Mittelwerth, wenn man Jodeosinkalium und Aluminiumsulfat in äquivalenten Mengen zusammenbringt, während z. B. bei einem Gemenge von Eosinkalium und Cadmiumsulfat sich genau der berechnete Mittelwerth ergab. d) Dinitrofluoresceïn und e) das Tetrabromderivat von Orcinphtaleïn bestätigen ebenfalls die aus der Dissociationshypothese gezogene Folgerung.

3) *Rosolsäure.* Es wurden Lösungen hergestellt, welche 1 Aequivalent des neutralen Salzes in 2600 l enthielten. Dieselben zeigten sowohl bei der subjectiven Beobachtung, wie bei der photographischen Aufnahme beträchtliche Verschiedenheiten in ihren Spectren. Den Grund derselben sieht der Verf. in einer vorhandenen Hydrolyse. — Wurden nämlich Lösungen in der Weise hergestellt, dass die neutrale Lösung von rosolsaurem Baryt mit ebenso viel Baryumhydroxyd versetzt wurde, als sie schon enthielt; wurde dann eine dem gesammten Baryum äquivalente Menge der verschiedenen Sulfate hinzugefügt und das Ganze auf die Verdünnung von je 2650 l gebracht, so befanden sich die rosolsauren Salze in Gegenwart eines Aequivalentes freier Basis, und die Hydrolyse war hinlänglich vermieden. Im Gegensatz zu den früheren grossen Abweichungen zeigten diese Lösungen unter einander nur geringe Unterschiede.

Gleiche Spectren zeigten endlich im Allgemeinen die Salze folgender Gruppen: 4) *Diazoresorcin*, 5) *Diazoresorufin*, 6) *Chromoxalate.* (Die Absorption ist relativ gering, deshalb geschah die Untersuchung nur nach der photographischen Methode. Die Chromoxalate üben alle eine Absorption im Violett und Ultraviolett aus. Die Grenze derselben hatte die gleiche Lage mit Ausnahme der Lösungen des Kupfer- und Aluminiumsalzes, welche Abweichung der Verf. auf eine hydrolytische Zersetzung zurückführt.) 7) *Safrosin.* (Wiederum zeigt das Aluminium- und Kupfersalz eine Abweichung, welche bei ersterem deutlich, bei letzterem eben merklich ist.) 8) *p Rosanilin*, 9) *Anilinviolett.*

(Die verschiedene Intensität der Absorptionspectren, welche die Salze einiger Säuren zeigen, wird aus ihrer Unlöslichkeit erklärt.) 10) *Chrysanilin*, 11) *Chrysoïdin*.

Die Salze der letzten Gruppen, welche mit verschiedenen Säuren hergestellt waren, zeigten ein ähnliches Verhalten, wie es bei der Rosolsäure beobachtet worden war. Sie besitzen verschiedene Spectren, welche jedoch das gleiche Aussehen annehmen, wenn die Lösung neben dem neutralen Salze ein Aequivalent der entsprechenden Säure in freiem Zustande enthält. Die ursprünglich beobachteten Abweichungen kann man also auf eine Hydrolyse zurückführen. O. Kch.

---

86. ***A. Richardson.*** *Die Anwendung der Ausdehnung des Chlors durch Licht zur Messung der Intensität der Strahlen von hoher Brechbarkeit* (Phil. Mag. (5) **32**, p. 277—284. 1891). — In der Absicht, die Ausdehnung des Chlors zur Messung der actinischen Intensität des Lichtes zu benutzen, hat der Verf. die Versuche Budde's (Pogg. Ann. Ergbd. 6. 1873) wiederholt und bestätigt gefunden. Im Gegensatz zu Bunsen und Roscoe (Phil. Trans. Roy.-Soc. Lond. **178**, p. 381. 1887) beobachtete er, unabhängig von der directen Wärmewirkung eine Ausdehnung des Chlors durch das Sonnenlicht und zwar speciell durch die Strahlen von hoher Brechbarkeit. Mittelst eines Apparates, der im Wesentlichen aus dem zur Aufnahme des Chlorgases dienenden Gefässe und einem Schwefelsäuremanometer bestand, und welchen der Verf. „Chloractinometer" nennt, fand er ferner, dass die Ausdehnung des Chlors durch Belichtung von der Temperatur zwischen 14° und 138° C. unabhängig, und der actinischen Intensität des Lichtes nahezu proportional ist. Letztere kann daher statt, wie bisher durch das Bunsen- und Roscoe'sche Actinometer (Messung der Zeit, welche zur Erreichung einer gewissen normalen Bräunung von Chlorsilberpapier erforderlich ist) direct mit dem Richardson'schen Chloractinometer gemessen werden.

Verf. hat seinem Apparate auch eine selbstregistrirende Einrichtung gegeben; die Beschreibung derselben muss im Original nachgelesen werden. Hbn.

---

87. ***A. Jonas.*** *Orthochromatische Bromsilbercollodion-Emulsion* (Photogr. Mitth. 28, p. 155—157; 172—174; 185—187. Aus Photogr. Corresp. 1891). — Verf. gibt sehr detaillirte Vorschriften für die Herstellung, Behandlung und Verwendung dieser von ihm auf Anregung von Eder angegebenen Emulsion, deren Farbempfindlichkeit auf dem Zusatze von Farbstoffen (Eosin, Phloxin, Erythrosin, Rose bengale) und Silberoxydammoniak sowie pikrinsaurem Ammon beruht. Mit Eosin und Erythrosin gefärbte Platten zeigten bei spectographischer Untersuchung ein starkes Sensibilisirungsmaximum im Gelbgrün, und ein schwächeres Maximum im Blau, welches durch Zusatz von pikrinsaurem Ammon erheblich vermindert erschien. Cyanin machte die Emulsion empfindlich für Orange und in schwächerem Maasse für Roth bis Ultraroth. Silbernitratüberschuss steigerte die Empfindlichkeit bedeutend. Hbn.

---

88. ***Fabre und Andoyer.*** *Ueber den Gebrauch orthochromatischer Platten in der astronomischen Photographie* (C. R. **114**, p. 60—61. 1892). — Die Verf. haben den Mond während der Finsterniss vom 15. November 1891 in Toulouse mit verschieden präparirten Platten photographirt. Bromsilbergelatine- und gewöhnliche Collodiumplatten erwiesen sich dabei als fast ganz unempfindlich für die in Schatten getauchten Mondpartieen, während die beleuchteten Theile der Mondscheibe eine deutliche Ueberexposition zeigten. Mit Eosin und Cyanin gefärbte Platten gaben dagegen bessere Resultate. Orthochromatische Bromsilbercollodiumplatten scheinen daher für rothe und gelbe Strahlungen empfindlicher zu sein als Gelatineplatten. Hbn.

---

89. ***A. Righi.*** *Ueber die Messung der von Krystallplatten hervorgebrachten Phasendifferenz und über die Herstellung von $\lambda/4$- und $\lambda/2$-Platten* (Rend. R. Acc. dei Lincei Roma (5) **1**, 1. sem. p. 189—194, 1892). — Beschreibung eines Apparates, welcher viel grössere Genauigkeit gestattet, als die gewöhnlich zu gleichem Zwecke angewendeten Mittel (Nörremberg'scher Apparat, Sphärometer). Der Apparat besteht aus einem polarisirenden Nicol, einem doppeltbrechenden Prisma — letzteres entwirft von einer zwischen beiden angebrachten quadratischen Oeffnung zwei aneinander grenzende Bilder — und aus einem

Analysator mit Gradeinstellung. Zuerst sind beide Nicols gekreuzt und der Hauptschnitt des doppeltbrechenden Prismas ist zu einem der Nicols parallel, das Gesichtsfeld ist also dunkel. Nun bringt man zwischen das Prisma und die quadratische Oeffnung die doppeltbrechende Platte, stellt sie wieder auf Dunkelheit ein und dreht sie dann in ihrer Ebene um 45°, so dass ihre Hauptschnitte mit den Polarisationsebenen der Nicols Winkel von 45° einschliessen. Darauf wird der Analysator um einen Winkel α gedreht, bis die beiden Bilder der Oeffnung gleiche Helligkeit zeigen. Dann ist, wie der Verf. nachweist, die gesuchte Phasendifferenz $\delta = k\,360^0 \pm 2\alpha$, wo k eine ganze Zahl.

Für $\lambda/2$- oder $\lambda/4$-Platten muss demnach $\alpha = 90^0$ resp. $= 45^0$ sein; die Vorzeichen von α sowie k lassen sich dann mit dem Nörremberg'schen Apparat oder dem Sphärometer, oder durch Combination zweier Messungen mit Licht von verschiedener Wellenlänge bestimmen. Für rothes, gelbes, grünes und blaues Licht findet der Verf. Werthe von δ im Verhältniss von 0,93 : 1 : 1,06 : 1,30. Die nahezu homogenen Lichtquellen wurden dabei folgendermassen erhalten:

Roth: Diffuses Himmelslicht, welches zwei gewöhnliche rothe Gläser durchsetzt. Mittlere Wellenlänge $= 636\,\mu$.

Gelb: Kochsalzflamme hinter einer 10 cm dicken Schicht einer gesättigten Lösung vom Kaliumbichromat und 5 mm einer gesättigten Lösung von $NiCl_2$, $\lambda = 589\,\mu$.

Grün: Diffuses Himmelslicht, welches 11 cm einer gesättigten Lösung von Kupferacetat und 2,5 mm einer solchen von Kalimbichromat durchsetzt. $\lambda = 555\,\mu$.

Blau: Diffuses Himmelslicht hinter 2,5 mm einer gesättigten Lösung von ammoniakalischem Kupfersulfat und 2,5 mm einer Lösung von Kaliumpermanganat (im Verhältniss von 4 : 1000). $\lambda = 454\,\mu$.

Mit diesem Apparat lassen sich leicht $\lambda/2$- und $\lambda/4$-Platten für jede der geschilderten Farben erhalten. Da ferner die Phasendifferenzen sich nahezu umgekehrt wie die resp. Wellenlängen verhalten, so lässt sich auch mit hinreichender Annäherung berechnen, für welche Wellenlänge eine gegebene Platte $\lambda/2$ oder $\lambda/4$ Gangunterschied liefert. B. D.

90. ***P. A. Guye.*** *Studie über die moleculare Dissymmetrie. 1. Abhandlung. II. Theil. Experimentelle Prüfung der beiden ersten Gesetze über das Drehvermögen* (Arch. d. Gen. (3) **26**, p. 97—126, 201—228 u. 333—369. 1891). — Der Verf. hat für das moleculare Drehvermögen drei Gesetze aufgestellt, über die bereits früher z. Th. berichtet wurde. In der obigen umfassenden Abhandlung werden zunächst die beiden ersten Gesetze geprüft.

1. In allen Fällen, in denen bei der Substitution eines Elementes oder Radikales in einem Molecül eines activen Körpers durch ein anderes der Schwerpunkt auf derselben Seite der Symmetrieebene des activen *C*-Atoms bleibt, behält das Drehvermögen der substituirten Verhandlung dasselbe Zeichen.

2. Tritt bei einer Substitution dieser Schwerpunkt auf die andere Seite einer der Symmetrieebenen, so haben die Drehvermögen der Ausgangssubstanz und ihres Derivates entgegengesetzte Vorzeichen.

Es werden zunächst die Körper mit einem asymmetrischen *C*-Atom untersucht, das sich in einer offenen Kette befindet. Der Verf. hat die früheren Messungen zusammengestellt und durch zahlreiche neuere ergänzt.

Die Messungen werden mit einem grossen Laurent'schen Apparat für die *D*-linie angestellt, auf eine Säule von 1 dm berechnet und in einzelnen Fällen α_D berechnet. Die Resultate können nur qualitativ-quantitativ die obigen Sätze bestätigen. Einmal ist die Drehung von der Wellenlänge abhängig, mit Aenderung derselben kehrt sich manchmal die Drehung um und zwar besonders bei Körpern, bei denen die Drehung klein ist; es ist als ob die Drehung nicht einfach von λ, sondern von einem Glied $(\beta + \lambda)$ abhinge und positiv oder negativ ist; jenachdem $\lambda \gtrless \beta$ (sic), β ist eine spec. Constante, die wahrscheinlich von den molecularen Dimensionen abhängt.

Andererseits übt die Temperatur einen Einfluss auf das Drehvermögen aus, da es bald steigt bald sinkt etc.

Wegen der Mittheilung der Einzelbeobachtungen muss auf das Original verwiesen werden.

Die 2 Gesetze wurden bei folgenden Verbindungen bestätigt gefunden: an 43 primären Amylderivaten, 3 secundären

Amylderivaten, 26 Metalltartraten, 15 organischen Weinsäurederivaten, 7 organischen Malonsäure-, Asparaginsäure- und Aepfelsäurederivaten, 3 Leucinderivaten, 4 Phenylmerkaptanderivaten, 2 Milchsäuresalzen und 2 Glycerinsäuresalzen.

Ausnahmen wurden nur in den Fällen beobachtet, wo wenigstens zwei der Massen, welche mit den asymmetrischen *C*-Atom verbunden sind, fast gleich sind, man muss also jedenfalls dem relativen Abstand derselben Rechnung tragen. Letzterer dürfte sich übrigens auch aus dem Drehvermögen berechnen lassen.

Bei den Weinsäurederivaten liegen die hemiëdrischen Flächen, soweit die bisherigen Versuche reichen, bei den rechtsdrehenden stets rechts, bei den linksdrehenden stets links.

E. W.

91. ***E. Fischer und R. S. Cortiss.*** *Ueber die optisch-isomeren Galonsäuren* (Chem. Ber. 25, p. 1025—1031. 1892). — Die *d*- und *C*-Galonsäure bilden schöne krystallisirende Lactone, die optisch und krystallographisch Antipoden sind. Gleiche Mengen beider in wässriger Lösung zusammengebracht, liefern eine optisch inactive Lösung, die beim Verdampfen eine ebenfalls inactive Krystallmasse liefert, die 20° niedriger als die activen Componenten schmilzt. E. W.

92. ***Charpentier.*** *Beziehungen zwischen den Schwankungen der Netzhautthätigkeit und gewissen entoptischen Phänomenen* (C. R. T. 113, Nr. 4, p. 217—219. 1891). — Auf einen früheren Artikel zurückweisend, dessen Inhalt sich auf die oscillatorisch sich folgenden und in concentrischen Zonen vom Erregungspunkt aus sich fortpflanzenden Schwankungen der Netzhautthätigkeit (oscillations rétiniennes) bezog, theilt Verf. mit, dass er für die Fortpflanzung der Schwingung bei einer Wellenlänge (= Breite der Zonen) von 2 mm eine Geschwindigkeit im Mittel von 72 mm pr. Sec. gefunden habe, woraus eine Schwingungszahl von 36 in der Sec. folgt.

Wenn man in ähnlicher Geschwindigkeit mittelst einer rotirenden Scheibe das Gesichtsfeld abwechselnd erhellt und verdunkelt, so nimmt dasselbe zeitweise eine purpurviolette Färbung an. Diese interessante, übrigens auch von andern schon gemachte Beobachtung glaubt Verf. sonderbarer Weise

auf eine entoptische Wahrnehmung des Sehpurpurs zurückführen zu dürfen. Kschn.

93. ***M. Mascart.*** *Ueber die Verzögerung der Lichteindrücke* (C. R. 113, p. 180—181. 1891). — Bezugnehmend auf eine frühere Note Charpentier's in demselben Journale theilt Verf. folgende Beobachtung mit. Wenn ein dunkles Object sich vor einem hellen Hintergrunde bewegt, so erscheint die dem bewegten Objecte folgende Partie des Grundes in einer gewissen Ausdehnung verdunkelt und von einem rothen Saume begrenzt, dessen Farbe derjenigen des äussersten der Newton'schen Ringe entspricht. Verf. sieht die Ursache der Erscheinung darin, dass die Lichterregung eine gewisse Verzögerung erleide und berechnet die letztere approximativ auf $^1/_{25}$ Sec. Der purpurne Saum sei die Folge davon, dass die Verzögerung für die rothen Strahlen um $^1/_4$ geringer sei, als die des weissen Lichtes. Kschn.

94. ***Eugenio Canestrini.*** *Versuche aus der physiol. Optik* (Atti della Soc. Veneto-Trentina di sc. nat. 11, fasc. 2. 1890. 18 pp.). — Die Abhandlung zerfällt in drei Theile. Der erste, über die Classification der Farben, ist eine Zusammenstellung der Ergebnisse bisheriger Arbeiten über die Unterschiedempfindlichkeit für Farbentöne. Im dritten Theile gibt der Verf. in einer kleinen Tabelle die Ergebnisse der Bestimmung der Ausdehnung des blinden Fleckes in seinen Augen, indem er verschiedene Werthe für jedes derselben findet und in einer Anmerkung mit wenigen Zeilen den Grund erklärt, warum wir die Bilder gerade sehen. Im zweiten Theile, welcher die Dauer der Netzhautbilder behandelt, theilt Verf. die Resultate seiner eigenen Versuche mit. Er liess ein mittels Sammellinse concentrirtes Lichtbündel auf eine mit Löchern versehene rotirende Scheibe fallen. Aus der Anzahl der Oeffnungen und der Rotationsgeschwindigkeit, welche nöthig war, um die Verschmelzung der schnell sich folgenden, auf einem Schirme aufgefangenen Bilder zu einem dauernden Eindrucke herbeizuführen, berechnet er die Nachdauer des Netzhautbildes bei schwarzem Schirme auf 0,2, bei weissem auf 0,125 Secunde. Bei Anwendung farbiger Gläser zeigte sich die Nachdauer der

Reizung bei gelbem und grünem Lichte am geringsten, für blaues und rothes am grössten. Interessant sind auch die Versuche, die Verf. mit farbigem reflectirten Licht angestellt hat.
Kschn.

Electricitätslehre.

95. ***S. Lefèvre.*** *Ueber die Anziehung zweier durch ein Dielectricum getrennter Platten* (C. R. **114**, p. 834—836. 1892). — Die Anziehung F zweier einmal durch eine Luftschicht von der Dicke $e + e_1$, verhält sich zu derselben F_1 nach Zwischenschieben einer Schicht eines Dielectricums von der Dicke e_1 und der Dielectricitätsconstante k, wie

$$F / F_1 = (e + e_1) / \left(\frac{e}{k} + e_1\right)^2.$$

Diese Formel hat der Verf. geprüft, indem er eine horizontale bewegliche Metallplatte von 12 cm Durchmesser über einer festen Platte von 19 cm Durchmesser an einer Waage aufhängte und die Anziehung bestimmte. Die bewegliche Platte ist von einem Schutzring umgeben und von einem Deckel bedeckt, der nur den die Platte tragenden Glasstab hindurchlässt. Der ganze Apparat ausser der die Gewichte aufnehmenden Waagschale befindet sich in einem Kasten, in dem die Luft getrocknet wird. Als Electricitätsquelle dient ein von 6 Bunsen'schen Elementen getriebenes Ruhmkorff'sches Inductorium, dessen einer Pol mit der inneren Belegung einer Leydner Flasche von 70—150 mal grösserer Capacität als die des aus der Platte gebildeten Condensators verbunden ist. Die bewegliche Platte, die äussere Belegung der Flasche und die Waage sind mit der Erde verbunden.

Die Versuche wurden mit Schwefel- und Paraffinplatten angestellt, auch mit Flüssigkeiten in einem Troge mit einem Glasboden, dessen Dicke ebenfalls zu berücksichtigen bez. durch eine Luftschicht zu ersetzen ist. Die Versuche entsprechen der Formel. Die Dielectricitätsconstante ergibt sich für Paraffin 2, Schwefel 2,6, Ebonit 2,3, CS_2 1,7, Terpentinöl 1,5, Petroleum 1,9.
G. W.

96. ***E. Bouty.*** *Ueber die Coexistenz von Dielectricitätsvermögen und electrolytischer Leitung* (R. C. 114, p. 533—535. 1892). — Zwei durch einen Glimmerstreifen voneinander getrennte Metallplatten bilden ein starres System, dessen Capacität c in der Luft bestimmt wird. Dann wird dasselbe in eine dielectrische, leitende Flüssigkeit gesenkt und durch ein Torsionspendel eine sehr kurze messbare Zeit mit einer Säule von der E.M.K. E und verschwindendem Widerstand verbunden. In einem Mikro-Farad wird die hindurchgehende Electricitätsmenge aufgefangen. Dann ist $Q = E(C + at)$, wo C und a Constante sind. Die Dielelectricitätsconstante K ist für die Zeit Null $K = C/t$.

Bei reinem käuflichen Benzol ist $K = 2{,}25$, dasselbe leitet relativ zum Glimmer sehr gut. Bei Eis, durch Chlormethyl auf $-23°$ erkaltet, ist $K = 78$, also sehr hoch, wie auch Rosa ($K = 75{,}7$) fand. Bei dem grossen Widerstand kann die Polarisation nur verschwindend sein. Bei langsamer Erwärmung wächst die Leitfähigkeit, ohne dass sich die Dielectricitätsconstante wesentlich zu ändern scheint. Ebenso verhält sich gefrorenes Seinewasser, dessen Eis 80 mal besser leitet als reines Wasser, oder Eis von Wasser mit einer Spur Seesalz.

G. W.

---

97. ***A. P. Laurie.*** *Ueber die Existenz einer Verbindung von Gold und Zinn* (Phil. Mag. (5) 33, p. 94—99. 1892). — Matthiessen hatte aus der Untersuchung des electrischen Leitwiderstandes auf die Existenz dreier Verbindungen von Gold und Zinn geschlossen, denen die Formeln Au_4Sn, $AuSn$ und Au_2Sn_5 zukommen sollten. Zur Prüfung dieses Resultates benutzt der Verf. folgende Methode: Es wurde ein kleines Element mit Thonzelle construirt, in der sich eine Platte von reinem Golde in Goldchloridlösung befand, während die zu untersuchende Legirung in einer Lösung von Zinnchlorid stand. Es war dann zu erwarten, dass bei Anwendung von Legirungen mit allmählich wechselnder Zusammensetzung die von dem Elemente gelieferte E. M. K. sich sprungweise ändern würde beim Ueberschreiten desjenigen Mischungsverhältnisses von Gold und Zinn, bei welchem dieselben eine chemische Verbindung bilden. Die beobachteten E.M.K. in Volts waren nun folgende:

Gewicht der angewendeten Metalle		Procent Sn i. d. Legirung	E.
Gold — Gold		—	0,667
Gold 1,803 gr	Zinn 0,202 gr	10,07	0,923
2,000	0,602	23,1	0,932
2,002	0,704	26,01	0,923
2,000	0,800	28,5	0,941
1,303	0,700	34,9	0,932
1,284	0,722	35,9	0,950
1,201	0,801	40,0	1,215
3,001	3,001	50	1,279
Gold — Zinn		—	1,425

Es findet also zwischen den beiden Legirungen die 35,9 und 40% Zinn enthalten, eine plötzliche Aenderung der E.M.K. statt, die auf die Bildung einer Verbindung von der Zusammensetzung AuSn hinweist. Eine entsprechend dieser Formel hergestellte Legirung erwies sich als äusserst brüchig und zeigte, in dem erwähnten Apparat geprüft, das eigenthümliche Verhalten, dass einzelne Stücke derselben 1,2, andere 0,95 Volts ergaben, augenscheinlich je nachdem zufällig geringe Mengen Gold oder Zinn im Ueberschuss anwesend waren. Andere Verbindungen von bestimmter Zusammensetzung, ausser der erwähnten, konnten nicht constatirt werden. Kl.

98. ***G. Vassura.*** *Ueber den electrischen Widerstand einiger Metalle beim Schmelzpunkt* (N. Cim. (3) 31, p. 25—52. 1892). — Die Metalle wurden mittelst des Spectroscops auf ihre Reinheit untersucht. Es findet sich Fluor im Zinn und Zink, sowie im Wismuth, Cadmium und Antimon, im Wismuth auch Kupfer, im Zink ausser anderen Unreinigkeiten auch Zinn, im Cadmium Beryllium.

Die Widerstände wurden in U förmigen, an den Enden mit Ansatzröhren von über 1 cm Durchmesser versehenen Capillarröhren mittels der Brückenmethode von Thomson untersucht.

Die specifischen Leitungsvermögen k_τ und k_s im geschmolzenen und festen Zustand beim Schmelzpunkt, sowie k_0 bei 0°, sind:

	k_τ	k_s	k_0	k_s / k_τ
Zinn	47,38	22,28	10,01	2,12
Wismuth . . .	128,03	274,50	129,11	0,46
Cadmium . . .	34,75	17,58	6,60	1,97

Die Zahlen stimmen mit denen von Vicentini und Omodei gut überein, ausser beim Wismuth, wo letztere k_τ 128,2, aber

$k_t = 284{,}39$, $k_o = 133{,}13$ fanden. Das Metall dürfte weniger rein gewesen sein. G. W.

99. ***N. Zelinsky.*** *Ueber die Leitfähigkeit wässeriger Lösungen stereoisomerer Säuren und ihrer Mischungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **23** I, p. 612—632. 1891). — Der Verf. bestimmte die Leitfähigkeiten der wässerigen Lösungen structuridentischer Säuren in den Verdünnungsgrenzen von $v = 50$ bis $v = 2000$ und berechnete die Dissociationsconstante K nach der von Ostwald gegebenen Formel $m^2/(1-m)v = k$ (m der Dissociationscoefficient). Wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, sind zuweilen die Werthe k für zwei Paare stereoisomerer Säuren identisch.

	1		2	
	Schmelzp.	$k \times 10^3$	Schmelzp.	$k \times 10^3$
Dimethylbernsteinsäure (Para)	123°	0,0122	192°	0,0201
Diäthylbernsteinsäure	127°	0,0343	190°	0,0233
Aethylmethylbernsteinsäure	84°	0,0198	169°	0,0210
Phenylmethylbernsteinsäure	170°	0,0233	192°	0,0372
Dimethylglutarsäure	102°	0,0055	127°	0,0053
Dimethyladipinsäure	75°	0,0042	140°	0,0042
Dimethylpimelinsäure	73°	0,0034		

Die Versuche des Verf. zeigen ebenfalls, dass das Gemisch von äquimolecularer Mengen der stereoisomeren Säuren eine Constante besitzt, welche für verschiedene Verdünnungen unverändert bleibt, hierdurch gleichsam die chemische Individualität der untersuchten Säuren characterisirend, während doch thatsächlich ein Gemisch vorlag, in welchem jede Säure verschieden den Strom leitet. Somit ist die Meinung Ostwald's, dass die Constante k ein sicheres Kriterium für die Reinheit (Homogenität) des Objects abgeben, nicht gültig, wenigstens für Gemische von Stereoisomeren. Es ist somit nicht möglich nur durch die Ermittelung der electrischen Leitfähigkeit zu unterscheiden, ob eine gegebene Säure als ein stereoisomeres Individuum oder als ein Gemisch aufzufassen ist.

Nicht nur Gemische stereoisomerer Säuren, sondern auch die Gemische einiger structurisomerer Säuren wenig veränderlich Constantenwerthe liefern und es scheint, dass die Abnahme der Constante um so gewisser wird, je mehr sich die Säuren in constitutioneller Beziehung unterscheiden.

Für die stabile Form der Dimethyldioxyglutarsäure vom Schmelzpunkt 103° C. wurde bei steigender Verdünnung eine

Digitized by Google

Abnahme des Werthes k gefunden. Da ihrer Formel nach die Säure zweibasisch ist, so war ein Anwachsen der Grösse k mit der Verdünnung zu erwarten. Bei der Titration mit Alkalien verhält sich die Säure bei gewöhnlicher Temperatur wie eine einbasische. Beim Titriren in heissen Lösungen tritt ihr zweibasischer Character zu Tage. Dem chemischen Verhalten der Säure bei gewöhnlicher Temperatur entsprechend musste also der Werth k unabhängig von der Verdünnung sein. Zur Erklärung der gefundenen Abnahme von k nimmt der Verf. an, dass die Säure nur in concentrirten Lösungen beständig ist, dass sie sich aber bei grösseren Verdünnungen in Lactonsäure und Dilacton umwandelt. G. T.

---

100. ***E. F. Herroun.*** *Ueber die electromotorische Kraft von Gold- und Platinzellen* (Electrician 28, Nr. 725, p. 613. 1892). — Elemente aus Zink und Platin oder Zink und Gold, in denen die Metalle in die Lösungen ihrer Chloride tauchen, haben die E.M.K. 1,70 und 1,473 V., während dieselben beide nach den thermochemischen Daten von Thomson 1,548 V. sein sollten. Gold ist gegenüber Platin in Wasser und verdünnter HCl schwach electropositiv und in Königswasser electronegativ. Nach Ayrton könnten occludirte Gase den Unterschied bedingen.

Nach Herroun ist die E.M.K. der Clarkkette grösser als die aus den thermochemischen Daten berechnete, der Temperaturcoefficient müsste demnach positiv sein, er war aber negativ. Der Unterschied soll von den unexacten Bestimmungen der thermochemischen Constanten der Quecksilber-Kette herrühren. G. W.

---

101. ***Glazebrook und Skinner.*** *Einige Bemerkungen über die Clark-Elemente* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7 (5), p. 250. 1892). — Eine Ursache des Abfalls der E.M.K. tritt ein, wenn das amalgamirte Zink nicht eine blanke Oberfläche zeigt. Um das zu vermeiden, muss das Zink vor dem Einsenken amalgamirt sein oder in die Paste von Mercurosulfat eintauchen.

G. W.

102. ***H. Bagard.*** *Thermoelectrische Erscheinungen an der Grenzfläche zweier Electrolyten* (C. R. 114, p. 980—982. 1892). — Die Elemente bestehen aus 4 bis zu einer kleinen Höhe abwechselnd mit den betreffenden Flüssigkeiten F_1 und F_2 gefüllten

Reagirgläsern R_{F_2}, R_{F_1}, R'_{F_2}, R'_{F_1}, von denen R_{F_2} und R_{F_1}, R'_{F_2} und R'_{F_1} durch weite, R_{F_2} und R'_{F_2} durch einen engen Heber mit einander verbunden sind, und R_{F_1} und R'_{F_1}, bis auf ihr Ende in eine Glasröhre eingeschlossene amalgamirte Zinkdrähte enthalten. Die Röhren R_{F_1}, R'_{F_2}, R'_{F_1} sind durch Eis gekühlt. R_{F_2} wird auf verschiedene Temperaturen gebracht. 10 derartige Elemente sind hintereinander verbunden; die E.M.K. wird für Lösungen F_1 von 115 gr $ZnSO_4 + 7$ aq in 100 gr Wasser und F_2 H_2SO_4 ($^1/_{1000}$), sowie für die Zinklösung und eine Lösung von 30 gr $CuSO_4$ in 100 gr Wasser bestimmt. Die E.M.K. des ersten Elementes steigt schneller als die Temperatur, der positive Strom geht von der kälteren Zinklösung durch die Leitung, die E.M.K. des zweiten ist viel schwächer; zuerst ist die heisse Zinklösung der positive Pol für die äussere Leitung, die E.M.K. steigt bis über 40°, sinkt dann bis zu Null (bei etwa 70°) und steigt dann im entgegengesetzte nSinne wie vorher. G. W.

---

103. ***Ch. E. Guye.*** ***Das Problem der Wheatstone'schen Brücke in seiner Anwendung auf das Bolometer*** (Arch. de Gen. 27, 1, p. 26—47. 1892). — Eine ausführliche Discussion der Wheatstone'schen Brückenverzweigung führt zu folgenden Schlüssen:

Die Empfindlichkeit nnd Genauigkeit der Bolometermessungen ist unabhängig vom absoluten Betrag der Widerstände von Brücke und Galvanometer, aber bedingt von dem Verhältniss dieser Widerstände.

Obwohl das Maximum der Empfindlichkeit erhalten wird, wenn die Hilfswiderstände der Brücke $= o$ oder $= \infty$ sind, so ist es doch vortheilhafter den Bolometerwiderstand und den Hilfswiderstand nicht allzu verschieden zu nehmen, weil man so eine unnöthige Vergrösserung der electromotorischen Kraft vermeidet.

Die Ablenkungen δ des Galvanometers lassen sich durch folgende Formeln ausdrücken

$$\delta = \frac{\gamma K \sqrt{J s \varepsilon \Theta}}{H} \cdot \frac{b\sqrt{r a}}{2ab + r(a+b)} t. \quad \delta = \frac{\gamma K \sqrt{J s \varepsilon \Theta}}{H} \frac{\sqrt{r a}}{a + b + 2r} \cdot t$$

dabei ist γ der Temperaturcoefficient der Bolometersubstanz.

K eine Constante der Galvanometerspulen, J das mechanische Wärmeäquivalent, ε die äussere Leitfähigkeit des Bolometerdrahtes, Θ die Temperaturerhöhung des Bolometers über

die Umgebung, H die Feldintensität; b der Betrag eines der Hilfswiderstände, a Widerstand eines Bolometerzweiges, r der des Galvanometers. t die von der Strahlung hervorgebrachte Erwärmung. Es gilt die erste oder zweite Formel je nachdem das Galvanometer zwischen $a\,b$ und $a\,b$ oder zwischen $a\,a$ und $b\,b$ liegt.

Diese Erörterungen werden durch mehrere Beobachtungsreihen bestätigt. C. L. W.

104. ***R. Malagoli.*** *Beitrag zur Theorie der Electrolyse mit Wechselströmen* (N. Cim. (3) 31, p. 53—56. 1892). — Ein Auszug aus einer Berechnung, welche die Richtigkeit der Theoreme von Mengarini (Beibl. 15, p. 366) bestätigen soll. Ist p_0 das Maximum der Polarisation, J_0 das Maximum der Stromstärke, R der Widerstand der Schliessung, h eine Constante, S die Oberfläche einer Electrode, n die Zahl der Stromwechsel, so ergibt sich die in der Zeiteinheit in Freiheit gesetzte Menge der Elemente

$$Q = \frac{4k}{\pi} J_0 \left(\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{h^2}{\pi^2 n^2 S^2 R}}} - \frac{\pi p_0 n}{h \cdot \frac{J_0}{S}} \right),$$

oder wenn $h^2 / \pi^2 n^2 S^2 R$ zu vernachlässigen ist

$$Q = \frac{4k}{\pi} J_0 \left(1 - \frac{\pi p_0 n}{h J_0 / S} \right). \qquad \text{G. W.}$$

105. ***Nahnsen.*** *Electrolyse der Zinksalze* (Berg u. Hüttenm. Ztg. 1891, p. 393—397. Ostw. Ztschr. 9, p. 380. 1892). — Primär neben Zink abgeschiedener Wasserstoff (aus saurer Lösung) macht dasselbe nicht schwammig, die Wirkung rührt von der des Zinkes auf das Lösungsmittel her. Je niedriger die Temperatur ist, bei umso geringerer Stromdichte wird festes Zink erhalten, so bei der Stromdichte 10 Amp./qm bei 0° und bei 200 Amp./qm bei 30°. Der Einfluss der Concentration ist bei starken Lösungen nur klein. G. W.

106 u. 107. ***A. Berget.*** *Electrocapillare Phänomene* (C. R. 114, p. 531—532, 742—743. 1892). — ***Gouy.*** *Ueber die electrocapillaren Phänomene* (ibid. p. 657—659. 1892). — Gouy (C. R. 114, p. 211) hatte gefunden, dass im Allgemeinen die Capillarconstante eine continuirliche Function der Potentialdifferenz ist, auch für Amalgame, indess dass der Satz von Lipp-

mann (J. d. Phys. 7, p. 213. 1878), wonach dieselbe von der Natur der das Quecksilber benetzenden Flüssigkeit unabhängig sein sollte, bei gewissen Flüssigkeiten für geringere E.M.K. der Polarisation nicht zutrifft, namentlich z. B. bei I. Kalilauge ($^1/_{10}$) und II. dieselbe, enthaltend $^1/_{100}$ KJ.

1. Der Verf. hat an der zweiten Lösung beobachtet, dass die Ablesung nur bei absteigendem Meniscus zu machen ist, da dieselbe das Glas sehr schlecht benetzt. Mit aufsteigendem sind die Beobachtungen unsicher. Im ersten Fall findet er die Curve in Bezug auf die durch ihren Gipfelpunkt gehende Axe wesentlich symmetrisch. Die Ordinate derselben ist 0,964 V., nicht 0,58 nach Gouy.

2. Auch wurde nach einer alten Anordnung von Lippmann eine weite verticale Glasröhre mit zwei verticalen Capillarröhren T_1 und T_2 verbunden, unten Quecksilber hineingefüllt und dasselbe in T_1 und T_2 bez. mit wenigen Tropfen der Lösungen L_1 und L_2 bedeckt. Die Niveaus werden verschieden hoch. So wie man aber die Flüssigkeiten durch einen Capillarheber auf gleiche Potentiale bringt, stellen sie sich wieder in die Horizontalebene.

3. Endlich wurden in eine horizontale Spiegelglasplatte zwei Löcher gebohrt, welche durch ein U-Rohr communicirten. In denselben befand sich Quecksilber, welches über den Löchern grosse Tropfen bildete. Die Glasplatte bildete den Boden zweier Tröge über den Löchern, welche die Flüssigkeiten L_1 und L_2 enthalten. Die Aequatoren der Quecksilbertropfen sind nicht auf gleichem Niveau. Verbindet man aber L_1 und L_2 durch eine leitende Brücke, so stellen sie sich auf gleiches Niveau.

Herr Gouy bemerkt hierzu, dass man mit reinem im Vacuum destillirten Quecksilber immer noch eine bedeutende Niveaudifferenz des Quecksilbers bei dem ersten Versuch beobachtet, bei nicht gut gereinigtem Quecksilber Zwischenzustände oder die Niveaudifferenz Null.

Auch könnte er bei den Versuchen mit dem Capillarelectrometer nicht die Symmetrie der Curve bestätigen, wie sie Herr Berget fand, er lässt dabei den Quecksilbermeniscus um den Einstellungspunkt auf und ab oscilliren und erhält meist nicht grössere Unsicherheit als 1 mm. — Schwieriger ist

die sichere Messung der Potentialdifferenz. Namentlich ist darauf zu achten, dass die Potentialdifferenz zwischen der grossen Oberfläche und dem Electrolyten constant bleibt, was am Anfang häufig nicht der Fall ist. Unreines Quecksilber steigert die Unregelmässigkeiten bedeutend. Am besten bedeckt man die grosse Quecksilberoberfläche mit festen Quecksilbersalzen, wie bei den constanten Elementen und erhält dann kleinere Verschiedenheiten als 0,001 V. Uebrigens ist die Maximalhöhe für verschiedene Electrolyte in demselben Rohre verschieden, z. B. für H_2SO_4 ($^1/_6$) 746 mm, KJ ($^1/_3$) 786 mm, während der Fehler nur 1 mm beträgt.

Herr Berget bemerkt dagegen, dass Herr Gouy bei Verbindung der Electrolyte bei der Versuchsmethode 2 durch Dochte Fehlerquellen ausgesetzt sei; die Methode mit grossen Tropfen, die Herr Gouy nicht wesentlich beachtet, die wichtigste sei, da sie von dem Berührungswinkel unabhängig sei, was bei den Versuchen mit Capillarröhren nicht der Fall sei, endlich dass das Bedecken der grossen Quecksilberfläche mit festen Quecksilberverbindungen bedenklich sei. Beweise hierfür führt er nicht an. G. W.

---

108. ***H. Pellat.*** *Bemerkungen über die letzte Mittheilung des Hrn. Gouy über die Oberflächenspannung der flüssigen Metalle* (C. R. 114, p. 464—465. 1892). — Aus den Versuchen von Gouy folgt, dass Zinkamalgam von $^1/_{1000}$ Zinkgehalt zu wenig Zink enthält, um sich in den Ketten wie Zink zu verhalten, es lässt sich in Zinksulfatlösung polarisiren im Gegensatz zu metallischem Zink und reichhaltigeren Amalgamen, welche Pellat anwendet. Daher der Unterschied der Resultate.

Herr Gouy misst die maximale durch Polarisation erhaltene Capillarspannung H und die Spannung h, welche einem Zustande entspricht, in welchem nach ihm die Capillarelectrode nicht polarisirt sein soll. Man kennt aber den Polarisationszustand einer Capillarelectrode nur dann genau, wenn dieselbe, sei es direct, sei es durch eine bekannte E.M.K. mit einer denselben Electrolyten berührenden grossen Quecksilberoberfläche verbunden ist und eine solche metallische Verbindung polarisirt die Capillarelectrode, wenn sie nicht aus reinem Quecksiber besteht. Bleibt die Electrode isolirt und ist sie

noch nicht mit der grossen Quecksilberfläche verbunden gewesen, so weiss man über die Grösse der Polarisation nichts. Die Resultate von Hrn. Gouy über den Werth von h dürften wohl keinem wohlbestimmten Zustand entsprechen. G. W.

---

109. ***S. E. Dolbear.*** *Ueber die moleculare Bewegung in einem Cylinder* (Electrician 28, Nr. 727, 665—666. 1892). — Ein etwa 20 Zoll langer, 4 Zoll weiter Cylinder von Goldpapier wird an jedem Ende mit einem Bügel versehen, an dem oben ein 8 bis 10 Fuss langer verticaler Aufhängedraht, unten ein kurzer in einen Quecksilbernapf tauchender Draht befestigt ist. Beim Durchleiten des Stromes drehte sich der Cylinder; ebenso ein dünner Kupfercylinder von eben denselben Dimensionen, der den Durchgang eines stärkeren Stromes von 30—40 Amp. gestattete. Ein bifilar aufgehängter Aluminiumcylinder, der mit einem kleinen Spiegel zur Reflexion am Sonnenlicht gegen eine horizontale Scala versehen war, drehte sich ebenfalls. Der Strom hatte eine Stärke von 15 Amp. Lief der Strom von oben nach unten, so drehte sich der Cylinder von oben gesehen im Sinne des Uhrzeigers, bei entgegengesetzter Stromrichtung umgekehrt.

Der Verf. will aus diesem Versuch schliessen, dass ein constanter Strom eine tordirende Kraft ausüht. — Ob hierbei der Erdmagnetismus wirkt, wird von verschiedenen Seiten in Frage gestellt. G. W.

---

110. ***W. Hibbert.*** *Ein permanentes magnetisches Feld* (Phil. Mag. (5) 33, p. 307—314. 1892). — An einen verticalen $2^1/_4$ Zoll langen, 1 Zoll dicken Magnetstab ist oben eine 4 Zoll grosse, $^5/_8$ Zoll dicke kreisförmige, horizontale, zu ihm axiale Platte, unten eine nahezu halbkugelförmige Eisenschale von $^1/_2$ Zoll Wanddicke angeschrauht, deren Rand in der Ebene der oberen Platte sich befindet und von der Peripherie der letzteren etwa $^1/_{16}$ Zoll absteht. Um den Magnet ist eine Spirale gewunden. (Dies ist der bekannte Romershausen'sche Glockenmagnet.) Durch den Raum zwischen Schale und Platte kann ein Messingring geschoben werden, auf den von aussen eine Spirale gewunden ist. Er ist dazu mittelst dreier Arme an einer Hülse befestigt, welche sich auf einem dem Magnet-

stab coaxialen Stabe mit einem Knopf auf- und niederschieben lässt. Durch eine Feder wird er nach oben gehalten und kann durch eine kleine Drehung losgelöst werden, wobei er mit der Spirale nach unten durch den Zwischenraum gezogen wird, wodurch ein Inductionsstrom entsteht. Die Enden der Inductionspirale sind an einer an den Armen angebrachten Ebonitplatte befestigt. Man kann so leicht und sicher Inductionsströme erzeugen, die man durch den Ausschlag eines von ihnen durchflossenen Galvanometers mit Entladungsströmen eines Condensators vergleichen kann. Der Apparat lässt sich in verschiedenen Grössen ausführen. Der Apparat ist zu einem Normaletalon bestimmt, um die Erdinduction zu ersetzen und hat sich als sehr constant erwiesen. G. W.

---

111. ***Gottlieb Adler.*** *Ueber eine Bestimmungsmethode der Magnetisirungszahl fester Körper mittels der Waage* (Wien. Ber. **100**, p. 897—898. 1891.) — Die Abhandlung untersucht, in welcher Anordnung man aus der mechanischen Anziehung einer Substanz im Magnetfelde am einfachsten die Magnetisirungszahl derselben ableiten kann. Die geführte Rechnung lehrt, dass dies dann der Fall ist, wenn man der Substanz die Gestalt eines sehr langen und sehr dünnen Drahtes giebt, von welchem ein im Verhältnisse zu seiner Dicke sehr langes Stück in ein homogenes Magnetfeld derart ragt, dass die Kraftlinien desselben parallel der Längsaxe des Stabes verlaufen, während der andere Endquerschnitt desselben sich an Orten befindet, wo die Magnetkraft bereits verschwindend kleine Werthe hat.

Der Betrag der in dieser Anordnung den vorderen Endquerschnitt pro 1 cm² angreifenden Zugkraft ergibt sich bei berücksichtigter *Veränderlichkeit* der Magnetisirungszahl der Substanz

$$p_{\#} = J_1 H_1 - \int_0^{J_1} \frac{J dJ}{k}. \qquad \text{I)}$$

Hierin bezeichnet H_1 die Intensität des homogenen Magnetfeldes, J_1 das in der Substanz daselbst erzielte magnetische Moment, $k = J/H$ ihre Magnetisirungszahl.

Die Auswerthung des Integrales in Formel I) geschieht unter Zugrundelegung jener empirischen Formel, durch welche

Stefan (Wien. Ber., 69_2, p. 202) die Magnetisirungszahl als Function des magnetischen Moments dargestellt hat.

Messungen der magnetischen Zugkraft sind für starke Felder durch Quincke (s. Beibl. 15, p. 780. 1891) gemacht worden und liegen für die Feldintensitäten von 400, 1600 und 3730 Einheiten C. G. S. vor. Die in der angegebenen Weise aus Formel I) berechneten Werthe befinden sich in ziemlicher Uebereinstimmung mit den experimentell gefundenen, und die bestehenden Abweichungen deuten darauf hin, dass innerhalb des untersuchten Intervalles der Magnetkraft eine Steigerung derselben immer noch eine weitere Steigerung des erreichten magnetischen Momentes bewirke.

Quincke hat noch eine zweite Versuchsanordnung messend verfolgt, in welcher die Längsaxe des Stabes die Kraftlinien des homogenen Magnetfeldes senkrecht durchsetzt.

Bezeichnet man die magnetische Zugkraft in dieser Anordnung mit $p_\perp$, so ergibt die Rechnung, dass bei derselben Feldintensität das Verhältniss der Zugkräfte für beide Anordnungen

$$\frac{p_\parallel}{p_\perp} = 1 + 2\pi k$$

ist für Substanzen constanter Magnetisirungszahl. Es ist also dies Verhältniss kleiner als Eins für diamagnetische, grösser als Eins für paramagnetische Substanzen und umso grösser, je magnetischer die bezügliche Substanz ist, beides übereinstimmend mit Quincke's Beobachtungsresultaten. Gleichfalls im Einklange mit letzteren ergibt die Rechnung obiges Verhältniss für Substanzen variabler Magnetisirungszahl von der Feldstärke abhängig, und zwar grösser für schwächere als für stärkere Felder.

E. W.

---

112. ***J. Trowbridge.*** *Wellenfortpflanzung des Magnetismus* (Phil. Mag. (5) 33, No. 203, p. 374—378. 1892). — Auf den 3 Zoll grossen Diaphragmen zweier auf demselben Stativ stehender Telephone ist je ein Spiegel befestigt. Die Axen der Telephone sind so gerichtet, dass die von beiden Spiegeln reflectirten Lichtstrahlen eines Zirconbrenners, wie bei den Lissajous'schen Figuren interferiren. Die Diaphragmen sind auf ihren Unterlagen mit kleinen Schraubenklammern befestigt, um sie auf den Einklang einzustellen.

Auf einem $^1/_2$ Zoll dicken, 3 Fuss im Durchmesser haltenden Eisenring werden zwei grosse Rollen von dickem Draht geschoben, durch welche Wechselströme geleitet werden. Die Spiralen können vereint oder getrennt, in gleichem oder entgegengesetzten Sinne von den Strömen durchflossen werden. Auf den Ring waren ferner zwei Rollen von dünnem Draht geschoben, die je mit einem der Telephone verbunden waren. War die eine zwischen den dicken Rollen und die andere auf der andern Seite der einen der Rollen angebracht, so erschien bei 3600 Wechseln in der Minute in dem „Phasometer“ eine Ellipse, waren die gleichnamigen Pole der dicken Rollen einander umgekehrt, so kehrte sich die Ellipse um 90° um; die Phasendifferenz betrug also 180°.

An dem Centralpunkt zwischen den gleichnamigen Polen gab eine dünne Spirale bei Verbindung mit dem Pol keine Amplitude, da keine Kraftlinien durch sie hindurchgehen. Das mit der andern dünnen Spirale verbundene Telephon zeigte nur eine gerade Linie. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich an geraden Stäben. Wird die eine dünne Spirale auf das eine Ende des Kernes einer dicken Rolle, die andere auf einen dünnen Eisen- oder Stahlstab geschoben, der erst dem einen, dann dem andern Ende des Kernes genähert wird, so ist die Phasenänderung sehr deutlich.

Wird eine Glühlampe von 1 Kerzenstärke mit einer der kleinen Rollen verbunden, welche sich auf dem Eisenring zwischen gleichnamigen Polen befindet, so glüht sie nicht, zwischen ungleichnamigen Polen sofort. Indess lässt sich kein zweiter Knotenpunkt finden. Der Verf. meint danach, dass im Ringe keine Wellenbewegung zu beobachten wäre, und die Fortpflanzung der magnetischen Störungen der der Wärme nahe analog wäre.

Um zu untersuchen, ob Phasenänderungen zwischen den inneren Theilen des dicken, alternirenden magnetischen Impulsen ausgesetzten Kernes und der Aussenseite desselben beständen, wurde die eine Rolle des Phasometers in einen um die Mitte des Kernes eingedrehten Canal gelegt, die andere, deren Mittelpunkt mit dem der ersten coincidirte, ausserhalb des Kernes; es ergaben sich aber keine Phasendifferenzen. Wurde ein Anker über die eingebettete Rolle gelegt, der sie

ganz in Eisen einschloss, so gingen kaum Kraftlinien hindurch; sie wendeten sich an die Oberfläche. Wurde dagegen eine Armatur angelegt, welche das Eisen bis über die Grenzen der dicken Rolle ausdehnte, so zogen Kraftlinien von der Oberfläche bis in das Innere, und eine mit der eingebetteten Rolle verbundene Glühlampe leuchtet. Wird der Durchmesser des zuerst erwähnten Eisenringes verkleinert, dass eine genügende Anzahl Kraftlinien vom Nord- zum Südpol einer der grossen Rollen verläuft, so kann eine Glühlampe leuchten, selbst wenn sie ausserhalb der Rolle in einer senkrecht zur Axe einer der grossen Rollen liegenden und durch ihren Mittelpunkt gehenden Ebene sich befindet. G. W.

113. ***A. Banti.*** *Magnetisirung des, besonderen mechanischen Wirkungen unterworfenen, Nickels* (R. Accad. dei Lincei (2) 287. 1890. Sonderab. 29 pp.). — Nagaoka beobachtete, dass ein Körper, welcher um einen bestimmten Winkel tordirt und gleichzeitig einer geeigneten „kritischen" Zugkraft, sowie einer gewissen magnetischen Kraft ausgesetzt ist, seine Polarität umkehren kann.

Der Verf. hat Nickeldrähte von 30 cm Länge und 1,2 mm Dicke zwischen zwei Messingcylinder gelöthet, deren oberer befestigt ist, deren unterer an einem Haken eine Wagschale trägt. Der untere Cylinder geht durch zwei ineinander befindliche, sich schwach reibende Röhren, deren äussere in einem Brett befestigt ist, deren innere mit einem Zeiger versehen, sich in der inneren dreht und mittelst Schrauben festgestellt werden kann. Der Nickeldraht ist mit einer 48,1 cm langen Magnetisirungsspirale umgeben. Dem unteren Ende des Drahtes steht ein kleines Magnetometer, eine auf der Hinterseite eines Spiegelchens befestigte kleine Magnetnadel gegenüber.

Die wesentlichsten Resultate sind die folgenden:

Wird ein Nickeldraht in einem Magnetfeld von bestimmter Stärke bestimmten spannenden Gewichten unterworfen und dann tordirt und detordirt, so wechselt bei einem Torsioncyclus das Zeichen des Magnetismus. — Eine bestimmte Beziehung zwischen der Stärke der Magnetfelder und den drehenden Gewichten, wobei der Zeichenwechsel eintritt, scheint nicht zu bestehen. Indess bedarf hierzu ein neuer Draht bei einer

gegebenen Feldstärke einer stärkeren Belastung, nach längerem Gebrauch einer schwächeren.

Ein derartiger Nickeldraht magnetisirt sich stärker. Die Vertheilung des Magnetismus der Länge des Drahtes nach bleibt innerhalb gewisser Grenzen nach der Einwirkung der mechanischen Kräfte nahezu gleich der Vertheilung vor der Einwirkung derselben. — Deshalb sind auch die Aenderungen des Magnetismus während eines Torsionscyclus grösser als in anderen.

Der beobachtete Zeichenwechsel des Magnetismus rührt von einer wirklichen Aenderung der Polarität des Nickeldrahtes her. Während bei positiven Torsionen von 0 bis 180° der Magnetismus des einen Endes positiv wächst, so wächst er am anderen Ende negativ, und analog an den auf beiden Hälften des Drahtes symmetrisch gelegenen Punkten. — Bei den kritischen Torsionswinkeln ist der Draht überall unmagnetisch. Der elastische Initialzustand des Drahtes hat einen grossen Einfluss auf die späteren Resultate.

Die Torsion ist die wesentlichste und genügende Bedingung der Erscheinung, der Zug beschleunigt die Wirkung der Torsion, ist aber weder nöthig, noch zureichend.

Nach den Versuchen mit wachsenden und abnehmenden Dehnungen bleibt die magnetisch-elastische Polarisation des Drahtes geändert. Dieselbe wird durch eine permanente drehende Kraft nicht geändert und bleibt, nachdem sie eine bestimmte positive oder negative Grösse erlangt hat, auch nach Entfernung der magnetisirenden Kraft bei. G. W.

114. ***F. J. Smith.*** *Ueber einige Wirkungen des Magnetismus auf Stäbe von Eisen, Nickel oder anderen Metallen, welche eine permanente Torsion erhalten haben; und über eine neue Form eines Chronographen* (Phil. Mag. (5) 32, p. 383—396. 1891). — Der erste Theil der Untersuchung bezieht sich auf in starken magnetischen Feldern befindliche Drähte, welche eine starke permanente Torsion erhalten haben. Durch die Längsmagnetisirung werden solche Drähte *noch stärker* tordirt und zwar zeigt sich ein Maximum dieser Wirkung bei einem bestimmten Felde und bei einer bestimmten permanenten Torsion. Die letztere wird durch wiederholte Magnetisirungen vermindert,

insbesondere bei Nickel. Mit unmagnetischen Metallen erhielt Verf. keine solchen Erscheinungen, auch mit Wismuth nicht.

Wird sodann die Magnetisirungsrichtung geändert, so entsteht im magnetisirbaren aber nicht permanent tordirten Drahte ein Inductionsstrom in seiner Längsrichtung. Hat der Draht eine permanente Torsion erhalten, so beeinflusst diese die Stärke des Inductionsstromes nach der einen Richtung mehr als nach der andern Auch die Umkehrung des Experimentes gelang: Wurde der Batteriestrom durch den permanent tordirten Draht gesandt, die Magnetisirungsspule mit dem Galvanometer verbunden, so zeigten sich bei den Stromwechseln Ströme bestimmter Richtung in der Magnetisirungsspule, deren Stärke von der dem Drahte ertheilten permanenten Torsion beeinflusst wurde.

Von einigen anderen Versuchen ist noch zu erwähnen, dass electrische Schwingungen in der Magnetisirungsspule entsprechende Torsionsschwingungen in jenen Drähten erzeugten, sodass Töne hörbar wurden. Solche Schwingungen wurden bis zu 1000 in der Secunde auf einem berussten Cylinder aufgezeichnet; es wird also ein auf diesem Principe beruhender neuer Chronograph gewiss gute Dienste leisten. L. Z.

---

115. ***A. E. Kennelly.*** *Messungen des hysteretischen Verlustes der magnetischen Energie in Nickel* (Electrician 28, Nr. 727, p. 666—667. 1892). — Der secundäre Strom eines aus einer Inductions- und einer inducirten Rolle bestehenden Inductors, der durch etwa 141,6 mal in der Secunde alternirende Ströme erregt wird, wird durch ein Ampèremeter und den festen Drahtkreis eines auf Watts geaichten fast aperiodischen Unifilardynamometers und die isolirten Drahtwindungen eines Nickelringes geleitet. Zwischen die Enden der Umwindungen des Nickelringes wird die bewegliche Rolle des Dynamometers eingefügt. Vor jeder Ablesung wurde die Spannungsdifferenz zwischen den Enden durch ein Weston-Voltmeter für alternirende Ströme gemessen. Die mittleren Durchmesser der Ringe betrugen 20,93 cm, sie waren je mit 570 dicken oder 4000—5000 dünnen Nickeldrahtwindungen versehen und hatten 3,852 cm Querschnitt. Die umwundenen Ringe waren mit Paraffin getränkt, sodass keine Stromverluste eintraten. Auch

war dementsprechend das Resultat das gleiche wie ohne Paraffin. Nach den angemessenen Correcturen für Energieverluste in der Aufhängung ergab sich der Verlust durch Hysteresis für den dicken Draht etwa 25% grösser als für den dünnen, er beträgt für einen Cyclus für ersteren 0,00125 $B^{8/5}$, für letzteren 0,00101 $B^{8/5}$, wo B die maximale Stärke des Magnetfeldes ist. G. W.

116. ***W. Kunz.*** *Ueber die Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur* (Electrotechn. Ztschr. **13** (19), p. 245. 1892). — Die Hysteresis von weichem Eisen, Eisen und Stahl nimmt mit zunehmender Temperatur bei gleicher maximaler Induction ab und ist bei hoher Temperatur wesentlich geringer als bei gewöhnlicher. Das Verhältniss der Hysteresisfläche bei gewöhnlicher und hoher Temperatur, sowie nach dem Erkalten, war beispielsweise für zwei Materialproben das folgende:

Weiches Eisen .	23490	19180	21640	Erg pro cm³
Stahl	89700	42900	65000	

G. W.

117. ***H. M. Macdonald.*** *Die Selbstinduction zweier paralleler Conductoren* (Proc. Cambr. Soc. **7** (5), p. 259—261. 1892). — Der Inhalt ist mathematisch rechnerisch und kann nicht wohl ein Auszug wiedergegeben werden. G. W.

118. ***J. Borgmann.*** *Einige Versuche über electrische Schwingungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **23** II, p. 458—468. 1891). — Der Verf. zeigte die Electrisirung von Drähten während und nach der Erregung von electrischen Schwingungen in denselben. Eine Ladung der Drähte konnte auch dann nachgewiesen werden, wenn die nach der Methode von Lecher aufgefundenen Schwingungsbäuche mit der Erde leitend verbunden werden. Zur Demonstration der Absorption der Strahlen electromagnetischer Induction durch Leiter taucht der Verf. die Röhre Lecher's in verschiedene flüssige Leiter. Das Leuchten derselben dauert fort, z. B. im Wasser, das mit der Erde leitend verbunden wurde. Dagegen hört dasselbe sofort auf beim Eintauchen der Röhre in Lösungen von Electrolyten. Ebenso wirkt die Annäherung eines dünnen metallischen Drahtes. G. T.

119. ***J. Thomson.*** *Electricitätsentladungen durch Vacuumröhren ohne Electroden* (Phil. Mag. (5) 32, p. 321—336, 445—464. 1891, vergl. Beibl. 15, p. 661. 1891). — Die bereits erwähnten Versuche über das Aufleuchten in sich geschlossener, evacuirter Gefässe ohne Electroden durch Inductionswirkungen (wie es von Hittorf und Moser schon ähnlich erhalten wurde) werden ausführlich beschrieben. Den inducirenden Strom liefern die alternirenden Entladungen einer Leydener Flasche, mit der die Versuche besser als mit dem Inductorium gelingen. Die Vacuumgefässe sind entweder in sich zurücklaufende rechteckig gebogene Röhren oder Kugeln, die von der inducirenden Spule eng umschlossen werden. Gegen electrostatische Induction sind sie durch Ableiten des inducirenden Stromkreises zur Erde und durch säuregetränktes Fliesspapier geschützt, das gegen die Induction der schnell oscillirenden Entladungsströme keine Schirmwirkung ausübt. Die Gase müssen trocken und auf einem bestimmten Drucke sein. wenn die Versuche gelingen sollen. Die erste Entladung ist schwieriger zu erhalten, als die folgenden. Wird der Druck allmählich vermindert, so tritt die Entladung zuerst bei etwa 1 mm als dünner röthlicher, ganz stetiger Lichtring auf, der mit wachsender Verdünnung heller, dicker und weisser wird bis zu einem Maximum, von dem aus er wieder abnimmt, bis bei äusserster Verdünnung keine Entladung mehr sichtbar ist.

Der Druck der Maximalwirkung ist weit geringer, als der des kleinsten Entladungspotentials in Vacuumröhren mit Electroden. Die Entladungen zeigen nie Schichtenbildung, auch nicht bei Trennung der entgegengesetzten Entladungen im magnetischen Feld. Die Wirkung des letzteren erschwert die Entladung, wenn die Entladungsrichtung senkrecht zu den Kraftlinien, erleichtert sie, wenn beide parallel sind. Luft, CO_2 und O zeigen in dieser Hinsicht gleiches Verhalten.

Das Spectrum der Entladungen ist das gleiche, wie das gewöhnliche Funkenspectrum; gewisse Linien, die namentlich bei hohen Drucken stark hervortreten, scheinen von Hg-Dampf herzurühren. In O folgt der leuchtenden Entladung ein phosphorescirender Glanz von längerer Dauer (bis zu 1 Min. und mehr, der sich langsam in dem Gefässe ausbreitet und ein continuirliches Spectrum hat. Durch Erwärmen auf hohe

Temperatur wird diese Phosphorescirung abgeschwächt. Auch die Glaswandungen phosphoresciren lebhaft unter Einwirkung der Entladungen, ebenso Glas ausserhalb der Gefässe. Wird eine in sich geschlossene Röhre an einer Stelle zugeschmolzen, so kommt keine Entladung zu stande; geschwächt, aber nicht aufgehoben wird sie durch Einschalten von Hg-Strecken; durch dünne Kupferplatten hingegen geht die Entladung nicht hindurch.

Weitere Mittheilungen über Schirmwirkung der Entladungen enthalten grossentheils Wiederholungen früherer Versuche von J. Moser.

Metalle, Electrolyte auch stark brechende Dielectrica, die in die Mitte der kugelförmigen Entladungsgefässe gebracht werden, können die Entladung hindern; ebenso wirken andere Vacuumröhren und zwar in verhältnissmässig viel stärkerem Maasse als Electrolyte, d. h. die Zahl der leitenden Molecüle in den letzteren muss weit grösser sein (etwa 50,000 mal), als in ersteren, damit sie die gleiche Wirkung ausüben.

Die Einleitung der Entladung kann man erleichtern durch vorhergehende Entladungen zwischen Electroden in einem anderen Theil des Gefässes, wenn die Kathode nicht zu weit entfernt ist.

Leiter in der Nähe der Entladungsgefässe beeinflussen die Entladungen erheblich.

Verf. hat die Entladungen benutzt, um den Einfluss verschiedener Körper auf schnelle electrische Schwingungen zu untersuchen. Die Innenbelege zweier Leydener Flaschen wurden entgegengesetzt geladen, die Aussenbelege durch einen Draht verbunden, der an zwei Stellen Windungen enthielt. In die eine, *A*, wurde ein Vacuumgefäss ohne Electrode gebracht, in dem der Druck so geregelt wurde, dass eine kleine Aenderung der äusseren Bedingungen einen grossen Einfluss auf die Entladungserscheinung ausübte, in die andere, *B*, der zu untersuchende Körper. Eine Vacuumröhre in *B* ergab eine schöne Entladungserscheinung in dieser, während die in *A* aufhörte. Eine Röhre mit einem sehr verdünnten Electrolyt bewirkte keine Aenderung in *A*; erst bei grosser Concentration wurde die Entladung in *A* herabgesetzt. Ein Messingstück in *B* beförderte die Entladung in *A*, ein Eisenstück hinderte sie, ebenso

ein Graphittiegel. Die Wirkung hängt augenscheinlich von der Grösse der in B geleisteten Arbeit ab. Die bei einem gegenseitigen Inductionscoefficienten M in einem Secundärkreis vom Widerstand R und der Selbstinduction L von einem primären Wechselstrom von der Frequenz p geleistete Arbeit ist nämlich proportional $RM^2p^2/(L^2p^2 + R^2)$ und daher ein Maximum, wenn $R = pL$ ist.

Eine Kupferdrahtrolle in B wirkt nur, wenn sie in sich geschlossen ist, und befördert die Entladung in A bei kleinem Widerstand, vermindert sie bei grossem. Der Versuch mit dem Eisen zeigt, dass dieses seine magnetischen Eigenschaften auch gegenüber diesen schnellen electrischen Schwingungen äussert. Wurde das Eisen magnetisirt, so war seine Wirkung vermindert. Eine Glasröhre mit dünnem Silberbelag in B hindert die Entladung gleichfalls, entgegen der Wirkung einer Messingröhre, da sie mehr Wärme absorbirt, als letztere.

Hdw.

---

120. ***W. von Türin.*** *Ueber den Einfluss magnetischer und electrischer Kräfte auf die Stärke der Lösungen* (J. d. russ. Ges. 2, p. 101—121. 1891. Ostw. Ztschr. 9, p. 91. 1892). — Der Verf. leitet ab, dass in einer in einem electrischen Felde befindlichen Lösung die Stärke (d. h. das Verhältniss der Masse des Gelösten zur Masse der Lösung) m grösser sein müsse in Punkten, wo die Intensität des Feldes z grösser ist, wenn die Dielectricitätsconstante D mit m zunimmt (d h., wenn dD/dm positiv ist und umgekehrt. Für den Fall schwacher Lösungen wird, wenn p der osmotische Druck, δ und δ' die Concentration, d. h. die Masse des Gelösten in der Volumeneinheit der Lösung im electrischen und unelectrischen Felde, D die Dielectricitätsconstante ist, $p - C\delta + p/C\, z^2/8\pi\, dD/d\delta = 0$, wo $p - C\delta_1 = 0$ nach van't Hoff ist. Daraus folgt $(\delta - \delta')/\delta = z^2/8\pi C . dD/d\delta$. Im C.G.S.-System ist bei 0^0 $1/C = 4{,}4 . 10^{-11}$ des Moleculargewichtes des gelösten. Hiernach würde die Concentration der Lösung mit wachsender Intensität zunehmen, wenn die Dielectricitätsconstante D mit der Concentration zunimmt und umgekehrt. $dD/d\delta$ ist sehr klein, sodass diese Berechnung sich experimentell nicht wird prüfen lassen. — Wenn das Feld nicht electrisch, sondern magnetisch ist, so hat man nur D durch die magnetische Permeabilität μ zu ersetzen. G. W.

---

121. ***E. Branly.*** *Neue unipolare Leitung der Gase* (C. R. 114, p. 831—834. 1892). — Eine verticale Aluminiumscheibe von 6,7 cm Durchmesser ist an dem Knopf des Hankel'schen Electrometers befestigt und wird durch Verbindung mit dem einen Pol einer andererseits abgeleiteten Säule von 250 constanten Elementen geladen. Ein in 5 Biegungen von 3 cm Länge gebogener Platiniridiumdraht (10 % Ir.) von 4,5 cm Länge, wird durch einen Strom zum Glühen gebracht. So wie er dunkelroth glüht, entladet sich die Aluminiumscheibe, schnell, wenn sie negativ, sehr langsam, wenn sie positiv ist. Bei horizontaler Lage der Scheibe, wobei der Draht über der Scheibe ist, sind die Entladungszeiten mehr einander gleich. Die Verluste steigen mit gesteigertem Glühen, erst bei lebhaftem Roth sind beide Verluste miteinander zu vergleichen. Man kann mit gleichem Erfolg die horizontalen Scheiben durch einen Ebonittrog voll Wasser oder Salzlösungen ersetzen.

Legt man eine dünne Ebonit- oder Glimmerplatte auf die negative Platte, so fällt das Goldblatt des Electroscops sofort, wenn der Draht beginnt roth zu glühen; die Electricität erscheint bei Entfernung der Ebonitplatte nach Aufhören des Rothglühens des Drahtes sofort wieder. Eine mit einer Metallplatte bedeckte Ebonitplatte wirkt ebenso.

Auch wenn man über dem glühenden Draht einen Trichter anbringt, von dem eine in einem Kühlapparat befindliche Zickzackröhre in ein horizontales Rohr geht, durch welches ein Strom von Luft gegen die verticale Platte mittelst eines Druckes von 25 Atm. geblasen wird, so dass die an glühenden Platten vorbeigehenden Gase aspirirt werden, erhält man analoge Resultate. Der auf die Platte treffende Gasstrom ist sehr kalt. —

Statt des Drahtes kann man durch Gas erhitzte Platten von Alumininm, Blei, Kupfer, Platin, Zink u. s. f. verwenden, welche der Scheibe am Electroscop parallel stehen. Ebenso kann man die Glascylinder einer Gasflamme durch ein mit einem Platinblech umhülltes Messingrohr ersetzen, welches zum Rothglühen kommt.

Verbindet man zwei rechteckige (22:16 cm grosse), völlig von einander isolirte Platten von Aluminium und Platin mit einem Galvanometer und der Säule, so weicht dann beim Erhitzen

des Platins die Nadel des Galvanometers aus. Ist das Platin kalt, so erhält man keinen Strom. Ist die kalte Platte negativ, so ist die dauernde Ablenkung viel grösser, als wenn sie positiv ist (beim Aluminium z. B. 1800 und 36). Mit wachsender Temperatur wächst der Strom.

Die Erscheinung zeigt sich auch bei grossen Potentialdifferenzen. — Zwei horizontale, durch eine Mikrometerschraube verschiebbare Metallstücke, welche an den Enden Kugeln a und a_1 tragen, sind mit einander und dem einen Pol einer kleinen Influenzmaschine verbunden. Sie stehen einer kalten Platinplatte in solchen Entfernungen gegenüber, dass die Funken abwechselnd zwischen derselben und der einen oder anderen Kngel überschlagen. Wird das Platin gegenüber der Kngel a erhitzt, so ist bei Verschiebung der Kugeln, bis dasselbe geschieht, wenn die Kugeln positiv sind, die Schlagwerthe für a und a_1 gleich 10 mm, sind sie negativ für a 10 mm, für a_1 4—7 mm. G. W.

---

122 u. 123. ***A. Righi.*** *Ueber gewisse electrische Funken, die aus bewegten leuchtenden Massen bestehen* (Mem. di Bologna (5) **1**, Sepab. 33 pp. 1891). — Ders. *Nachtrag* (ibid. (5) **2**, 3 pp. 1892). — Ausführliche Mittheilung über die bereits früher (Beibl. 15, p. 446. 1891) beschriebene Entladungserscheinung, welche aus einer leuchtenden Masse (bisweilen aus mehreren solchen) besteht, die in einer *auch ohne rotirenden Spiegel sichtbaren Weise* von der positiven gegen die negative Electrode fortschreiten. Diese Entladung hat das Aussehen der sog. *progressiven* oder allmählich sich verlängernden Blitze.

Der Verf. untersucht ausführlich den Einfluss folgender Umstände: Gestalt, Grösse und Abstand der Electroden; Länge und Lage der in den Entladungskreis zugeschalteten Funkenstrecke (welche nothwendig ist, damit der grosse Condensator durch die Influenzmaschine geladen werden könne); zugeschalteter Widerstand im Stromkreis; Capacität des Condensators; Art und Druck des Gases etc. Veränderungen einiger dieser Umstände können bis zu einem gewissen Grade durch geeignete Veränderungen anderer compensirt werden.

Beigefügt sind der Arbeit Reproductionen von Photographien der Entladungen in verschiedenen Fällen, wie sie in

einem langsam rotirendem Spiegel erscheinen. Mittelst einer mit Ausschnitt versehenen Scheibe, welche sich vor dem photographischen Objectiv in rascher Drehung befindet, erhält der Verf. von den leuchtenden Massen Momentaufnahmen, welche deren Gestalt und Structur erkennen lassen. Bei ihrer Loslösung von der positiven Electrode nehmen dieselben successive Formen an, welche demjenigen eines fallenden Flüssigkeitstropfens ähneln. Der Verf. würde die von ihm untersuchte Entladung als *Tropfenentladung* bezeichnen, wenn er nicht wegen einer gewissen Analogie mit den Kugelblitzen es vorzöge, dieselbe *Kugelentladung* zu nennen. In dem typischen Fall der einfachen Entladung, welche für das betrachtende Auge am besten die progressiven Blitze nachahmt, besteht der Funken aus einem einzigen Tropfen oder einer einzigen leuchtenden Kugel, welche sich mit geringer Geschwindigkeit (1 m pro Secunde) bewegt.

Von anderen Gasen und Dämpfen (N, O, H, N_2O, CO_2, Leuchtgas, Aethylen, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Aethyl- und Methylalkohol) die an Stelle der Luft verwendet wurden, bildet sich die Erscheinung gut nur in N, H, Luft, Leuchtgas und Aethylen. Am besten ausgebildet und am glänzendsten ist sie in Stickstoff.

Der Verf. gibt eine Erklärung, welche sich auf die Analogie mit den von ihm eine Reihe von Jahren zuvor untersuchten Entladungen im Wasser gründet; diese Erklärung ähnelt der bereits von E. Wiedemann und von J. J. Thomson vorgeschlagenen. Versuche mit durchlöcherten Diaphragmen, welche zwischen die Electroden gebracht werden, stützen die Analogie und die gegebene Erklärung. Wo die Gassäule verengert oder zusammengeschnürt ist, wird das Gas in diesem Theil des Apparates während der Entladung leuchtend und verhält sich wie eine Doppelelectrode, sodass eine Röhre, welche in ihrer Mitte eine Verengerung besitzt, sich gleich zwei Röhren in Reihenschaltung verhält; das im engen Theile befindliche Gas wirkt als negative Electrode für das eine Rohr, als positive für das andere.

Dem Verf. ist es gelungen, den Stromkreis mehrmals während der Entladung zu unterbrechen, oder während dieses kurzen Zeitraumes einen Widerstand abwechselnd einzuführen

und auszuschalten. Im ersteren Falle verschwinden die Massen im Moment der Unterbrechung, um an der positiven Electrode wieder aufzutreten, sobald der Stromkreis aufs neue geschlossen wird. Im zweiten Falle erlöschen die Massen und erscheinen bei Ausschaltung des Zusatzwiderstandes an derselben Stelle, an welcher sie verschwunden waren, wieder.

Ein intensives Magnetfeld wirkt wie eine Einschnürung der Gassäule, indem das Gas, welches sich vor dem Magnetpol befindet, während der Entladung leuchtend wird und als Doppelelectrode fungirt.

In der zweiten Arbeit hebt der Verf. hervor, dass bewegte leuchtende Wolken bereits von Anderen, worunter Wüllner und Hertz, bei den Entladungen eines Inductoriums beobachtet wurden; jedoch erhielten diese Autoren nie so langsame Entladungen, dass deren Bewegung direct, ohne rotirenden Spiegel sichtbar gewesen wäre. Wüllner beobachtete einen Fall der zusammengesetzten Entladungen des Verf.; Hertz erhielt eine analoge Erscheinung, in welcher jedoch die leuchtende Wolke eine andere Gestalt besass; die Erscheinung bildete sich gut in O und N_2O, aber nur schwach im N — Resultate, welche zu denjenigen des Verf. im Widerspruch stehen.

Wüllner bemerkte eine Wirkung des Magnetismus nur, wenn die Entladung geschichtet war, nicht aber in dem Falle, in welchem sie der Verf. untersucht hat. Auch Hertz konnte keine Wirkung des Magnetismus constatiren. Seinen Erfolg verdankt der Verf. der Anwendung der Photographie und der rotirenden Scheibe. B. D.

---

124. ***O. J. Lodge.*** *Versuche über die Entladung von Leydener Flaschen* (Proc. R. Soc. Lond. **50**, p. 2—39. 1891). — Im Anschluss an frühere Mittheilungen (Beibl. **12**, p. 825. 1888; **13**, p. 413, 417, 722, 973. 1889) beschreibt Verf. noch eine Reihe weiterer Versuche über Leydenerflaschenentladungen. Dieselben beziehen sich 1. auf Ueberfliessen, d. h. Entladung über die Ränder der Belegungen hinweg; 2. auf sog. anschwellende (surging) Entladungen, auf resonanzartigen Erscheinungen bei oscillirenden Entladungen beruhend; 3. auf Seitenentladungen. Die höchst mannigfaltigen Versuchsanordnungen, bei welchen den Entladungen verschiedene Wege unter Einschaltung einer

oder mehrerer Funkenstrecken gleichzeitig geboten wurden, im Auszug wiederzugeben ist nicht möglich. Leider werden nur theilweise genaue Angaben gemacht über Widerstand und Selbstinduction der benutzten Leiter, sowie über die Grösse der Funkenelectroden, die zur Beurtheilung der Verhältnisse wünschenswerth wären.

Es ergibt sich, dass das Ueberfliessen in Folge und als Begleiterscheinung einer äusseren Entladung durch einen Schliessungskreis von kleinem Widerstand, aber hoher Induction und Capacität begünstigt wird. Verf. vermuthet, dass es sich hierbei um resonanzartige örtliche Schwingungserscheinungen handelt, durch die das Potential der Belegungsränder über den Anfangswerth hinaus gesteigert wird. Die Anwesenheit von Eisen, ob massiv oder in Drahtbündeln, hat auf die Erscheinung keinen Einfluss, oder vermindert doch nur das Geräusch des Funkens, eine Eisenspirale scheint Energie zu zerstreuen, gerade als ob der Widerstand der Spirale vermehrt wäre, scheint also die Selbstinduction nicht zu vermehren.

Zwischen einer Platte und Spitzen oder Kugeln verschiedener Grösse in gleichem Abstande von der ersteren geht die Entladung gleich leicht über, wenn der Potentialunterschied plötzlich gesteigert wird, entgegen dem Verhalten bei langsamer Aenderung des Potentials.

Die Seitenentladungen werden zur Bildung stehender Wellen und Messung ihrer Länge, bez. der Fortpflanzungsgeschwindigkeit benutzt, während gleichzeitig die Schwingungsdauer aus Capacität und Selbstinduction bestimmt wird. Es ergibt sich unter der Annahme, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der electrischen Wellen in Drähten gleich der in der Luft ist, eine mässige Uebereinstimmung mit der Theorie. Die hierbei gewählte Versuchsanordnung ähnelt der von Lecher (Wied. Ann. **41**, p. 850. 1890). Hdw.

Praktisches.

125. ***F. Mylius und F. Förster.*** *Ueber die Herstellung und Beurtheilung von reinem Platin* (Chem. Ber. **25**, p. 665—686. 1891; abgekürzt in Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 93—97. 1892).

— Die Verf. unterwarfen zunächst die Methoden der Analyse von unreinem Platin einer Prüfung und gelangten zu dem Ergebniss, dass das Verfahren von Deville und Stas den Vorzug verdient. Dasselbe wird für bestimmte Fälle zweckmässig combinirt mit einer neu ausgearbeiteten Methode, wonach das Platin im Strome von Chlor und Kohlenoxyd in Form der Schützenberger'schen Verbindung verflüchtigt wird.

Die Darstellung von reinem Platin in grösseren Mengen gelang der Firma W. C. Heraeus in Hanau nach einem nicht näher angegebenen Verfahren (vergl. Beibl. 15, p. 730), jedoch ohne Anwendung der Bleischmelzmethode. Eine noch weiter gehende Reinigung kann dann nach Finkener durch Umkrystallisiren des Natrinmplatinchlorids aus schwach sodahaltiger Lösung erzielt werden. Der Gehalt des so erhaltenen Metalls an reinem Platin wird von dem Verf. auf mindestens 99,99 Proc. geschätzt. K. S.

---

126. ***R. Weber** und **E. Sauer**. Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases* (Ber. d. Chem. Ges. 25, p. 70—75. 1892). — Die Verf. untersuchten eine Reihe verschiedener Gläser auf ihre Angreifbarkeit durch Wasser, Säuren, Alkalien etc. Es wurden dazu Kolben von 100 ccm Inhalt gewählt, welche vorher mit kochendem Wasser ausgespült worden waren. Dieselben wurden darauf über offenem Feuer mit Wasser 5 Stunden, mit anderen Reagentien (Schwefelsäure, Salzsäure, Ammoniak, phosphorsaurem Natron, kohlensaurem Natron) 3 Stunden erhitzt. Es zeigte sich dann als ganz besonders wesentlich ein richtiges Verhältniss zwischen dem Gehalt an Kalk und an Alkali; derart, dass Gläser von der ungefähren Zusammensetznng $6\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}3—1{,}5$ Alkali als am brauchbarsten für Laboratoriumszwecke erschienen. Durch Säuren werden übrigens die Gläser viel weniger, als durch Wasser angegriffen. Ein ganz besonders starker Angriff erfolgt aber durch Alkalien. W. J.

---

127. *Löthung des Aluminiums* (Ctrlbl. f. Opt. u. Mech. 13, p. 100. 1892). — Mittheilung, dass J. Mandt und H. Huhnholz in Erfurt ein Loth für Aluminium gefunden haben. E. W.

1892. No. 9.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 9.

LEIPZIG. 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges ℳ 24.

1892. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***C. Schall.*** *Anleitung zu einer genauen und bequemen Dampfdichtebestimmung, auch unter stark vermindertem Druck* (Journ. f. prakt. Chemie N. F. 45, p. 134—144. 1892). — Die Bestimmung der Dampfdichte beruht bei dem hier angegebenen Verfahren darauf, die Druckzunahme der gewogenen und bei beliebigem Anfangsdruck verflüchtigten Substanz mit derjenigen Druckzunahme zu vergleichen, welche durch die Kohlensäureentwicklung aus einer bekannten Menge Natriumcarbonat bei seiner Zersetzung durch Schwefelsäure entsteht. Der Apparat besitzt demgemäss ein Birne zur Verflüchtigung der zu untersuchenden Substanz, ein Gefäss, in dem die Kohlensäure entwickelt wird und ein Manometer; die ganze Vorrichtung kann durch eine Luftpumpe ausgepumpt werden. Bezeichnet G das Gewicht des Carbonats, g' das der Substanz, h' und h die entsprechenden Druckzunahmen, so ist die gesuchte Dichte

$$D = \frac{g' \times h \times 106 \times 1{,}528}{h' \times G \times 44} = \frac{g' \times h \times 3{,}682}{h' \times G}$$

und das Moleculargewicht $M = 28{,}87 \times D$. Es gelingt, bei vermindertem Druck noch die Dichte sehr hochsiedender Substanzen zu ermitteln; doch ist dieselbe natürlich nicht sehr genau. Für blosse Moleculargewichtsbestimmungen genügen indessen die ermittelten Werthe. W. J.

2. ***Fr. Maly.*** *Ueber den Gebrauch der Aräometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 61—63. 1892). — Die Spindel der Aräometer ist im Allgemeinen mit einer dünnen Fettschicht überzogen, welche die Einstellung des Instrumentes in stark alkoholhaltigen Flüssigkeiten zwar nicht beeinträchtigt, wohl aber in wässriger Flüssigkeit. Zur Beseitigung dieses Fettüberzuges

soll die Spindel mit einem feuchten (nicht nassen) Leinwandlappen abgerieben werden, worauf man die zurückgebliebene Feuchtigkeit verdunsten lässt; zur Beschleunigung der Verdunstung empfiehlt es sich, das Instrument in reinen Alkohol zu tauchen. Verf. gibt zwei von ihm ausgeführte Messreihen mit einem derartig gereinigten Aräometer für destillirtes Wasser bei verschiedenen Temperaturen (4,5 bis 17,5°) an, die einen wahrscheinlichen Fehler von 0,16 mm ergeben. (Ein Intervall von 0,0002 hatte dabei in der Nähe von 1 die Länge von 1,09 mm). W. J.

---

3. ***H. Moissan.*** *Studien über die Eigenschaften des amorphen Bors* (C. R. **114**, p. 617—622. 1892). — Das reine amorphe Bor, durch Reduction von Borsäure-Anhydrid mittelst Magnesium erhalten, stellt ein hell kastanienbraunes, haftendes und schmutzendes Pulver vom spec. Gew. 2,45 dar. Es ist selbst im electrischen Flammenbogen unschmelzbar; im Wasserstoff längere Zeit auf 1500° erhitzt ballt es nur leicht zusammen. Seine electrische Leitfähigkeit ist nur sehr schwach. der specifische Widerstand $\alpha = 801$ Megohm.

An der Luft erhitzt entzündet sich das amorphe Bor bei 700° und verbrennt unter Funkensprühen. Im Sauerstoffstrome verbrennt es mit blendendem Glanze; auch mit Schwefel erfolgt bei 610° die Vereinigung unter Lichterscheinung und Bildung von Borsulfid. Im Chlorgas entzündet sich Bor bei 410° und verbrennt unter lebhaftem Erglühen zu Chlorid; analog wirkt Brom bei 700°.

Das amorphe Bor verbindet sich mit Metalloïden leichter als mit Metallen, doch vereinigt es sich mit Magnesium, Eisen und Aluminium bei hoher Temperatur, leichter noch mit Silber und Platin.

Höchst concentrirte Salpetersäure wirkt auf amorphes Bor mit Lebhaftigkeit und unter Erglühen. Schwefelsäure wird zu schwefliger Säure reducirt, aus Phosphorsäure wird bei 800° Phosphor abgeschieden, aus den Arsensäuren Arsen. aus Jodsäure Jod.

Bor ist überhaupt ein kräftiges Reductionsmittel und übertrifft hierin Kohlenstoff und Silicium, denn es vermag bei Rothgluth sowohl dem Kohlenoxyd als der Kieselsäure den

Sauerstoff zu entziehen. So vermag es auch eine Anzahl von Metalloxyden mit Leichtigkeit zu reduciren; CuO, SnO, PbO, Sb_2O_3 und Bi_2O_3 geben schon bei mässigem Erwärmen ihren Sauerstoff unter Erglühen an Bor ab. Bleisuperoxyd detonirt beim Zusammenreiben mit Bor im Mörser heftig, und ein Gemenge von Schwefel, Salpeter und Bor verpufft noch unter Rothgluth wie Schiesspulver.

Auch auf eine grosse Zahl von Salzen wirkt amorphes Bor mit Leichtigkeit reducirend ein; so werden die Sulfate des Kaliums und Natriums, sowie jene des Calciums und Baryums durch Bor analog wie durch Kohle zu Sulfiden reducirt. Aus Lösungen von Silbernitrat wird Silber in schönen Krystallen ausgeschieden, aus Palladium-, Platin- und Goldlösungen ebenfalls die betreffenden Metalle.

Mit Stickstoff verbindet sich Bor nur bei sehr hoher Temperatur direct.

So zeigt das amorphe Bor in seinem ganzen chemischen Verhalten bemerkenswerthe Analogien mit dem Kohlenstoff.

K. S.

---

4. ***W. Luzi.*** *Beiträge zur Kenntniss des Graphitkohlenstoffs* (Inaug. Diss. Leipzig, 1891; Zeitschr. f. Naturwissensch. 64, p. 224—269). — Es wird zunächst eine Abänderung des üblichen Verfahrens zur Darstellung der Graphitsäure angegeben, durch welche die Dauer der Operation von 14 bis 21 Tagen auf eine Woche abgekürzt wird. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, dass der Graphit zur Erleichterung der Oxydation in die sehr poröse Form des sog. Brodie'schen Graphits übergeführt wird.

Die Darstellung des aufgeblähten, porösen „wurmförmigen" Graphits gelingt nach dem Verf. schon in der Weise, dass der grob gepulverte Graphit mit rother rauchender Salpetersäure durchfeuchtet und dann auf dem Platinblech geglüht wird. Statt der Salpetersäure kann auch Kaliumpermanganat und concentrirte Schwefelsäure angewendet werden.

Nicht alle natürlichen Graphite zeigen diese „Aufblähungsreaction" und man kann daher zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem die Reaction eintritt oder nicht. In ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen dieselben keine bemerkenswerthen Unterschiede, da beide fast ganz aus Kohlenstoff bestehen.

Diejenigen Graphitarten, welche sich bei der angeführten Behandlungsweise aufblähen, bezeichnet der Verf. als „Graphite", die anderen als „Graphitite".

Als eine neue künstliche Bildungsweise von Graphit wurde die Abscheidung von Kohlenstoff aus schmelzenden Silicaten beobachtet; wesentlich scheint dabei zu sein, dass dieselben Wasser und etwas Fluorid enthalten. Dieser Vorgang spielt sich wohl auch in natürlichen Silicaten ab und erklärt das Vorkommen von Graphit in Silicatgesteinen. K. S.

---

5. ***Salazar** und **Newmann**. Ueber die Haltbarkeit von Schwefelwasserstofflösungen* (Bull. soc. chim. (3) 7, p. 334—336. 1892). — Im Gegensatz zu den Angaben von D. Lindo findet Verf., dass Lösungen von Schwefelwasserstoff in dem von Lepage de Gisors 1867 vorgeschlagenen Gemisch gleicher Theile von Glycerin und Wasser bedeutend besser haltbar sind als solche in reinem Wasser. So war in verschlossenen Flaschen nach Verlauf von 92—93 Tagen eine Lösung von 290 T. Schwefelwasserstoff in 100 000 T. Wasser vollkommen zersetzt, während in dem Glyceringemisch der Gehalt nach 100 Tagen von 220 erst bis auf 76 gesunken war. Die Zersetzung wird durch Licht und Luftzutritt beschleunigt. Kl.

---

6. ***W. A. Shenstone**. Bericht eines Comitées zur Untersuchung der directen Bildung von Haloidverbindungen aus reinen Materialien* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 274—275). — Shenstone findet, dass Chlor je nach seiner Darstellung verschieden auf Quecksilber wirkt, es müssen also dabei wohl noch Substanzen neben Chlor entstehen. E. W.

---

7. ***J. Hausser** und **P. Th. Müller**. Untersuchung über die Zersetzungsgeschwindigkeit der Diazokörper* (C. R. 114, p. 669—671. 1892). — Der Vorgang der Zersetzung des Diazoderivates der *m*-Sulfanilsäure wird durch die Gleichung charakterisirt:

$$\frac{1}{\Theta}\log\frac{A}{A-x} = C + K\Theta,$$

wo x die in dem Zeitintervall von 0 bis Θ entwickelte, A die gesammte Stickstoffmenge und K und C Constanten sind. Ferner

erhält man, wenn man die beobachteten Werthe von x als Ordinaten in ein rechtwinkeliges Coordinatensystem einzeichnet, welches die Werthe von Θ zu Abscissen hat, eine Hyperbel, welche die Gerade

$$x = A$$

zur Asymptote hat, und deren Gleichung

$$x^2 + \lambda\Theta x - A\lambda\Theta + \mu x = 0$$

geschrieben werden kann. Durch Differentiation der ersten Gleichung und Substitution des Werthes von Θ aus der letzten ergibt sich:

$$\frac{dx}{d\Theta} = C(A - x) + \frac{2k}{\lambda} x(\mu + x).$$

Da der Ausdruck $2kx(\mu + x)/\lambda$ stets negativ ist, so drückt diese Gleichung eine verlangsamende Einwirkung der bei der Reaction gebildeten Phenolsulfonsäure aus.

Die Constante C wächst mit der Concentration; bezeichnet man mit γ die Anzahl der Molecüle in 10000 Molecülen des Gemenges, so kann bei der Beobachtungstemperatur von 64° gesetzt werden:

$$C = 0{,}04386 + 0{,}0005666\,\gamma.$$ Hbn.

---

8. ***C. A. Porges.*** *Ueber die wichtigsten internationalen Maasseinheiten* (Sepab. a. d. Mitth. üb. Gegenstände d. Artillerie- u. Geniewesens. 8°. 72 pp. Wien, Techn. u. administr. Militär-Comité. Verl. R. v. Waldheim, 1892). — Eine klare übersichtliche Darstellung des obigen Gegenstandes, die einzelnen Fälle sind durch einfache Beispiele erläutert. E. W.

---

9. ***W. Dittmar.*** *Universal-Präzisionswaage für rasche und genaue Wägungen* (Verlag von Staudinger & Co. Nachf., Giessen, 1891). — Verf. beschreibt eine von Staudinger nach seinen Angaben ausgeführte Analysenwaage, die bis zu 1 kg Belastung dienen und doch auch bei geringen Belastungen mit der rasch arbeitenden Analysenwaage concurriren soll. Es ist deshalb auf allzugrosse Empfindlichkeit verzichtet worden, um die Schwingungen nicht zu langsam zu machen; die Genauigkeit der Ablesung wird dafür durch ein Mikroskop erhöht. Ein Laufgewicht gestattet, die gewünschte Genauigkeit nach angebrachten Marken einzustellen. Der aus Aluminiumbronze

bestehende Balken dieser Waage hat eine Armlänge von 179 mm; sein Gewicht einschliesslich Nadel beträgt 345 gr.

W. J.

---

10. ***Ch. V. Burton.*** *Theorie der Constitution der Materie* (Phil. Mag. 33 (5) p. 191—204. 1892). — Der Verf. gelangt zu dem Satze: Eine gegebene Menge der Materie besteht nicht aus einem besonderen Theil der Aethersubstanz oder einer anderen Substanz, sondern aus den Modificationen in der Structur, der Energie und den anderen Eigenschaften des Aethers, und wenn die Materie sich bewegt, so werden blos diese Modificationen der Structur, der Energie und der anderen Eigenschaften von einem Theil des Aethers auf einen anderen übertragen.

J. M.

---

11. ***R. Liouville.*** *Ueber die Gleichungen der Dynamik* (C. R. **114**, p. 1171—1172. 1892). — Der Verf. behandelt die Transformationen, welche die Gleichungen der Bewegung eines Systems von Punkten erfahren können, welche der Wirkung von Kräften unterworfen sind, die ein Potential haben.

J. M.

---

12. ***P. Painlevé.*** *Ueber die Transformationen in der Mechanik* (C. R. **114**, p. 901—904. 1104—1108. 1892). — Der Verf. behandelt das Problem: Ein System von Gleichungen von Lagrange

$$(a)\quad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_i'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i(q_1, q_2, \ldots q_k);\ q_i' = \frac{dq_i}{dt},\ (i = 1, 2, \ldots k)$$

sei gegeben; alle Systeme von Gleichungen

$$(b)\quad \frac{d}{dt_i}\left(\frac{\partial T}{\partial r_i'}\right) - \frac{\partial T}{\partial r_i} = Q_i'(r_1, r_2, \ldots r_k);\ r_i' = \frac{dr_i}{dt},\ (i = 1, 2, 3, \ldots k)$$

sollen gebildet werden, sodass die zwischen den r_i vorhandenen und in (b) definirten Relationen aus den Relationen zwischen den q_i, welche in (a) definirt sind, sich durch eine Aenderung der Variabeln

$$q_i = q_i(r_1, r_2, \ldots r_k)$$

ergeben.

J. M.

---

13. ***H. Poincaré.*** *Ueber die Anwendung der Methode von Lindstedt auf das Problem der drei Körper* (C. R. **114**, p. 1305—1309. 1892). — Der Verf. hat in einer früheren Mittheilung (C. R. **108**, p. 21) die Methode von Lindstedt

in neuer Form entwickelt unter Anwendung der Principien der „Vorlesungen über Dynamik“. Er zeigt, dass diese Methode angewendet werden kann beim Studium der säculären Variationen der Elemente der Planeten, aber dass sie ohne eine Modification nicht benutzt werden kann beim Problem der drei Körper. Der Verf. gibt auch die Modificationen an, welche nöthig sind, damit das Letztere möglich ist. J. M.

14. ***Coculesco.*** *Ueber die Stabilität in einem besonderen Falle des Problems der drei Körper* (C. R. 114, p. 1339—1341. 1892). — Der Verf. knüpft an das Problem der Bewegung von drei Massen, welches Haerdtl in seinen „Skizzen zu einem speciellen Fall des Problems der drei Körper“ (München, 1890) behandelt hat, eine specielle Bemerkung über die Bewegung der Massen. J. M.

15. ***A. de Saint-Germain*** *und* ***L. Lecornu.*** *Ueber die Unmöglichkeit gewisser Bewegungen* (C. R. 114, p. 526—528. 1892). — An den Endpunkten und in der Mitte einer starren und gewichtslosen Stange von der Länge $2a$ befinden sich drei Masseneinheiten, welche beständig in der vollständig glatten Oberfläche eines geraden Kegels S bleiben sollen. Die Stange coincidirt stets mit einer der Erzeugenden des Kegels. Man ertheilt der Stange einen kleinen Impuls von bestimmter Richtung, es soll ihre Bewegung dann ermittelt werden, welche sie nur unter dem Einfluss der von der Kegeloberfläche auf die Massenpunkte ausgeübten Reactionskräfte ausführt. J. M.

16. ***Sir William Thomson.*** *Ueber die Instabilität der periodischen Bewegung* (Proc. of the Roy. Soc. vol. 50. 1892. p. 194—200). — Der Verf. zeigt, dass jede Bahn, welche dem bei der periodischen Bewegung zurückgelegten Wege unendlich benachbart ist, nicht stabil ist, wofern nicht jede der drei Wurzeln einer gewissen Gleichung einen reellen Werth zwischen -1 und $+1$ hat. Die Betrachtung zeigt nicht, dass die Bewegung stabil ist, wenn die erwähnte Bedingung erfüllt ist. Der Verf. gelangte zu denselben Sätzen, welche Poincaré über Stabilität und Instabilität der periodischen Bewegung aufgestellt hat. J. M.

17. ***A. G. Greenhill.*** *Die Stabilität der Bahnen* (Proc. of the Lond. Math. Soc. **22**, p. 264. 1891. 40 pp.). — Der Verf. knüpft an Newton's Principia an und untersucht die Bewegung der Massen unter dem Einfluss eines oder zweier Newton'scher Kraftcentren in verschiedenen Bahnen. Die Untersuchungen bieten besonderes mathematisches Interesse. J. M.

---

18. ***P. Appell.*** *Ueber den Tautochronismus in einem materiellen System* (C. R. **114**, p. 996—998. 1892). — Der Verf. betrachtet ein System von materiellen Punkten, welche unabhängig von der Zeit miteinander verbunden sind und auf welche bekannte Kräfte wirken. Die Lage des Systems sei durch k Parameter, welche geometrisch von einander unabhängig sind, definirt. Der Verf. ermittelt die weiteren $(k-1)$ Bedingungen, welche dem System auferlegt werden müssen, damit dasselbe tautochron sei. J. M.

---

19. ***R. von Sterneck.*** *Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werthes für Wien* (Sepab. a. d. Mitth. d. k. u. k. militär-geogr. Instituts, Bd. XI. 108 pp. Wien 1892). — Der Verf. theilt im ersten Abschnitte seine Beobachtungen über die Grösse der Schwerkraft in den Sternwarten zu Bogenhausen-München, Padua, Wien, und in dem militär-geographischen Institut in Wien mit. Im zweiten Abschnitte handelt es sich um die Schwerebestimmungen in den Alpen und zwar in 9 Stationen zwischen München und Innsbruck und 21 Stationen von Bozen bis an den Po und nach Venedig. Diese Beobachtungen sollen den Zweck haben, Aufschlüsse, sowohl über den Verlauf der Schwere in den Alpen als auch über die Constitution der Erdrinde daselbst, zu geben. Ueber die Zeitbestimmungen, Anordnung der Beobachtungen ist ausführlich mitgetheilt worden. J. M.

---

20. ***Karl Habart.*** *Ueber Wurfcurvenreihen* (Sepab. aus „Lotos" Neue Folge Bd. 10, 1890. 17 pp.). — Wird bei constanter Anfangsgeschwindigkeit die Richtung der Wurfkraft oder der Elevationswinkel geändert, so erfährt auch die Bahnlinie eine Aenderung; die Gesammtheit der den verschiedenen Winkeln zugehörigen Wurflinien wird das System der Wurfcurven ge-

nannt. Die Enveloppe der Wurflinien ist eine Parabel, der Scheitel dieser Einhüllenden ist zugleich der höchste Punkt der Wurfcurvenreihe oder der Gipfel der Reihe. Der Verf. entwickelt Sätze über die Polaren, Pole und Brennpunkte der Wurfcurvenreihe. J. M.

21. ***Karl Habart.*** *Darstellung des Systems der Wurflinien constanter Anfangsgeschwindigkeit* (Sepab. des Prog d. K. K. Staatsrealschule in Elbogen 1890—91. 2 pp.). — Der Verf. benutzt einen allgemeinen Satz über die Pole der Wurfcurvenreihe, welcher in seiner Abhandlung über Wurfcurvenreihen (vergl. das vorige Referat) entwickelt ist, zur einfachen Construction der Wurflinien, indem zwei congruente Kreise, deren Halbmesser die Höhe der Reihe ist und deren Mittelpunkte der Gipfel der Reihe und der Anfangspunkt der Bewegung sind, in innige Beziehung zum Systeme der Wurflinien constanter Anfangsgeschwindigkeit gebracht werden. J. M.

22. ***de Sparre.*** *Ueber die Bewegung des konischen Pendels* (C. R. **114**, p. 528—530. 1892). — Der Verf. gibt folgenden allgemeinen Satz: Auf einen Punkt, welcher gezwungen ist, sich auf einer Oberfläche zu bewegen, wirkt eine Kraft von constanter Richtung. Wir betrachten die Projection der Bahn auf eine Ebene, welche senkrecht zur Richtung der Kraft ist; diese Projection hat Wendepunkte, die denjenigen Stellen entsprechen, an welchen der Druck des Punktes auf die Oberfläche Null ist. Die Projection hat ferner Wendepunkte, wenn zwar der Druck nicht Null ist, aber die Osculationsebene der Bahn senkrecht zur Oberfläche ist und die Richtung der Kraft enthält. J. M.

23. ***Vieille.*** *Ueber die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten bei Explosionsphänomenen* (Journ. de Phys. (2) **10**. p. 357—369. 1891). — Der Aufsatz enthält eine Beschreibung der vom Verf. verwendeten, bereits früher (Bbl. **15**, p. 194) geschilderten Methode der Druckbestimmung bei Explosionen mit Hilfe von Zerquetschungsmanometern, sowie die experimentelle Bestätigung der Grenzformel der Zusammendrückbarkeit, $p = RT/(V-\alpha)$, und die Versuche über die oscillatorischen Drucke bei Explosionen in Röhren. Kl.

24. ***Prytz.*** *Messung von Rotationsgeschwindigkeiten mittels des Centrifugalsaugens* (Ztschr. f. Instrumentenk. 1891. p. 389—395). — Der Verf. untersucht theoretisch und practisch eine Wirkung des Druckes in rotirenden Flüssigkeiten, welche als Centrifugalsaugen bezeichnet wird, und verwendet die Wirkung zur Untersuchung und zum Reguliren von Rotationsgeschwindigkeiten. In einem allseitig geschlossenen Hohlcylinder befindet sich ein kleiner massiver oder hohler Cylinder oder Stempel, ferner Flüssigkeit und Luft von bestimmtem Druck und Volumen. Der erstere Cylinder rotirt um seine senkrecht stehende geometrische Axe und die ganze Luftmasse befindet sich über dem Stempel, dessen specifisches Gewicht kleiner ist als das der Flüssigkeit. Die Winkelgeschwindigkeit soll so gross sein, dass die freie parabolische Oberfläche der Flüssigkeit von der oberen Endfläche des Cylinders geschnitten wird. Es wird sodann die verticale Componente sämmtlicher Drucke auf den Stempel bestimmt, wobei vorausgesetzt ist, dass der Druck der eingeschlossenen Luft gross genug ist, um die Bildung eines luftleeren Raumes unter dem Stempel zu verhindern. Jede Vergrösserung der Geschwindigkeit veranlasst ein Sinken des Stempels. Der Verf. beschreibt sodann einen auf dem besprochenen Principe beruhenden Apparat, bei welchem durch Beobachtung der Stempelhöhe direct die Rotationsgeschwindigkeit gefunden wird. J. M.

---

25. ***C. Neumann.*** *Ein merkwürdiger Satz im Gebiete der Hydrodynamik* (Ber. d. Sächs. Ges. d. Wiss. (7) 12, 1891, p. 567—570). — Bei der beliebigen Bewegung eines starren Körpers findet die grösste Geschwindigkeit offenbar stets in einem Oberflächenpunkte statt. Nun stelle man sich eine incompressible Flüssigkeit vor, und in ihr irgend welche Körper und als äussere Begrenzung, wo die Flüssigkeit nicht bis ins Unendliche reicht, Wände, die aber ebenso wenig wie jene Körper starr zu sein brauchen. Ferner werde von der Reibung abgesehen und die Existenz eines Geschwindigkeitspotentials angenommen, welches selbst (bei mehrfach zusammenhängenden Räumen von gewissen Flächen abgesehen) und mit seinem Differentialquotienten stetig ist. Unter diesen Voraussetzungen gilt der eingangs erwähnte Satz auch für Flüssigkeiten, d. h. die grösste Ge-

schwindigkeit ist stets in einem Oberflächenpunkte der Flüssigkeit, also entweder in einem Oberflächenpunkte der eingetauchten Körper oder in einem Punkte der äusseren Wände oder vielleicht auch im Unendlichen anzutreffen. Dieser Satz wird bewiesen und bemerkt, dass er mit Recht als merkwürdig bezeichnet werden darf, da er zeigt, wie weit die ideale Hydrodynamik von der wirklichen, die Reibung berücksichtigenden, entfernt ist. F. A.

---

26. ***J. McCowan.*** *Zusatz zu der Abhandlung über die Einzelwelle* (Phil. Mag. **32**, p. 553—555. 1891). — In einer bezüglichen Abhandlung (Beibl. **15**, p. 741) hatte der Verf. auf einen Irrthum von Stokes hingewiesen, den dieser, wie er in einer Notiz (Beibl. **16**, p. 52) ausführte, schon selbst berichtigt hatte, über dessen Entstehung er sich aber anders äusserte. Bei dieser Gelegenheit griff Stokes die Kritik des Verf. an, wogegen dieser sich nunmehr vertheidigt. Auf den Gedankengang kann auszüglich nicht eingegangen werden. F. A.

---

27. ***A. E. H. Love.*** *Ueber die Theorie der discontinuirlichen Flüssigkeitsbewegungen in zwei Dimensionen* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **7**, p. 175—201. 1891). — Diese Abhandlung betrifft eine Modification der von Michell (Beibl. **15**, p. 164) angegebenen Methode. Sei $z = x + iy$, $w = \varphi + i\psi$, $\zeta = dz/dw$ und $\Omega = \log \zeta$, dann ist Ω eine complexe Grösse, deren reeller Theil der Logarithmus der reciproken Geschwindigkeit in z, deren imaginärer Theil der Winkel dieser Geschwindigkeit mit der x-Axe ist. Den freien Stromlinien entsprechen also in der Ω-Ebene gerade Linien parallel der imaginären Axe, den festen Grenzen gerade Linien parallel der reellen Axe. Die Grenzen des Ω-Gebietes bilden also ein Polygon, das man aufzeichnen kann, und das Gleiche gilt für die w-Ebene. Führt man nun eine Hülfsgrösse u ein, so kann man mittelst der Theorie von Schwarz und Christophel jene Polygone conform abbilden auf einer Halbebene, für welche der imaginäre Theil von u positiv ist; man kann also die Beziehungen $dw/du = f_1(u)$ und $d\Omega/du = f_2(u)$ aufstellen, woraus dann

$$\frac{dz}{du} = C f_1(u)\, e^{\int f_2(u)\, du}$$

folgt. Von den ausgezeichneten Punkten der beiden Functionen f kann man drei nach Willkür den Ecken der beiden Polygone dem Ω- und w-Gebiet entsprechen lassen, die übrigen sind dann bestimmt. Schliesslich muss man die letzte Gleichung integriren und erhält dann einerseits die nöthige Zahl von Bedingungen zur Bestimmung der willkürlichen Constanten, andererseits (durch Integration für u-Werthe, die freien Stromlinien entsprechen) die Grösse z, d. h. die Coordinaten x und y irgend eines Punktes der freien Stromlinien als Functionen des Parameters u.

Diese Methode wird der Reihe nach auf folgende Probleme angewandt: 1) Ausfluss eines Strahls aus einem Gefäss (Kirchhoff, Michell). 2) Flüssigkeitsstrom gegen eine Scheibe mit erhöhtem Rand (ist ε das Verhältniss der Randhöhe zur Scheibenbreite, so ist die grösste Erhebung der freien Stromlinien über den Rand, bevor sie nach unten abbiegen, etwa $^1/_3\,\varepsilon^{3/4}$, und der mittlere Druck auf die Scheibe ist um $^6/_5\sqrt{\varepsilon}$ seines Werthes für eine randlose Scheibe grösser). 3) Schiefer Aufprall eines Strahls auf eine begrenzte Scheibe (Kirchhoff, Rayleigh, Michell). 4) Ebenes Hinderniss in einem Kanal von endlicher Weite, für schräge und speciell für senkrechte Wandungen. 5) Flüssigkeitsstrom über ein schräg vortretendes Wehr. **F. A.**

---

28 u. 29. **C. Chree.** *Ueber Wirbelbewegung in einer rotirenden Flüssigkeit. — Ueber die Gleichungen der Wirbelbewegung u. s. w.* (Proc. Edinb. Math. Soc. 7, p. 29—41 und 8, p. 43—64. 1889—90) — Gegenstand der ersten Abhandlung, welche übrigens an frühere anschliesst, ist die Bewegung eines oder mehrerer Wirbel in einer compressiblen Flüssigkeit, welche als ein Ganzes mit gleichförmiger Geschwindigkeit um eine Axe rotirt. Es werden die Gleichungen des Problems abgeleitet, die Begriffe Cyklon und Anticyklon eingeführt und gezeigt, dass die scheinbare Stärke eines Cyklons mit seiner Dichte wächst und abnimmt, während bei einem Anticyklon eine inverse Beziehung Platz greift; ferner als Specialfall, dass ein wirbelfreies Element seine Dichte nicht ändern kann, ohne zugleich wirbelnd zu werden und zwar in cyklonischer oder anticyklonischer Art, je nachdem die Dichte wächst oder ab-

Digitized by Google

nimmt. Zwei Wirbel, welche gleich stark und in derselben Richtung wirbeln, haben einen Wirbelschwerpunkt, um den sie ähnliche Bahnen beschreiben, und von denen sie im umgekehrten Verhältniss ihrer Stärken entfernt sind. Weitere Abschnitte betreffen Wirbel in der Nähe einer unendlichen Wand, in einem Kreiscylinder u. s. w., immer mit Rücksicht auf die Aenderungen der Dichte. Schliesslich wird die Anwendung auf die Atmosphäre in hohen Breiten gemacht und Folgendes geschlossen: Die Längenbewegung erfolgt bei einem Cyklon nach Osten, bei einem Anticyklon nach Westen und ist proportional der Stärke des Wirbels und angenähert seinem Polabstand. Die Breitenbewegung ist nach dem Pole hin oder von ihm fortgerichtet, je nachdem seine Dichte ab- oder zunimmt (d. h. je nachdem sein Querschnitt zu- oder abnimmt), und sie ist im Allgemeinen umso grösser, je kleiner die Poldistanz ist. Ein Cyklon nimmt an Stärke ab oder zu, je nachdem er sich dem Pol nähert oder von ihm entfernt; umgekehrt beim Anticyklon. Bei der Annäherung an den Pol fällt, bei der Entfernung von ihm steigt die Dichte des Wirbels schneller als die der umgebenden Luft. Westwärts kann ein Cyklon nur dann fortschreiten, wenn ein zweiter sich südlich oder ein Anticyklon sich nördlich von ihm befindet.

In der zweiten Abhandlung werden gewisse Formen der hydrodynamischen Gleichungen von allgemeinerem Charakter unter Einführung von Polarcoordinaten betrachtet und auf die Wirbel in einem rotirenden Gase angewandt. Der Schluss ist Analogie der Wirbelgleichungen mit den electrodynamischen, sowie einzelnen besonderen Fällen gewidmet. Die Formeln können auszugsweise nicht wiedergegeben werden. (Auf die älteren deutschen Arbeiten, z. B. von Graetz (Schlömilch's Ztschr. 25, p. 1. 1879) nimmt der Verf. keine Rücksicht. D. Ref.)

F. A.

---

30. ***J. Boussinesq.*** *Ueber die angenäherte theoretische Berechnung des Ausflusses aus einer Oeffnung in dünner Wand* C. R. 114, p. 704—710, 807—812, 868—873. 1892). — Befindet sich in der dünnen, ebenen Wand eines mit Flüssigkeit gefüllten Gefässes eine kleine und von allen Rändern weit entfernte Oeffnung σ, so hängt die Geschwindigkeit V der Flüssigkeit in jedem inneren Punkte in ziemlich einfacher Weise von

den durch die einzelnen Elemente $d\sigma$ der Oeffnung in der Zeiteinheit ausfliessenden Volumina dq und von den Entfernungen r jenes Punktes von $d\sigma$ ab; sie ist nämlich die Resultante der einzelnen Geschwindigkeiten, welche nach den $d\sigma$ gerichtet und gleich $dq/(2\pi r^2)$ sind. Dagegen erheben sich bisher unüberwundene Schwierigkeiten bei der Betrachtung der Vorgänge zwischen der Oeffnung σ und dem contrahirten Querschnitt $m\sigma$, und es ist deshalb selbst für den stationären Zustand unmöglich, durch Rechnung allein die Ausflussmenge q. sowie ihre Vertheilung über die Fläche σ zu bestimmen.

Man kann aber folgendermassen zu Werke gehen. Für die Ausflussmenge pro Flächeneinheit an den verschiedenen Stellen von σ, wählt man eine ganze algebraische Form in den Coordinaten und bestimmt mit Hilfe einer hinreichenden Zahl von, sei es der Theorie oder der Erfahrung entnommenen Bedingungen, deren Parameter. Es ist nun leicht, vier derartige Bedingungen zu erlangen. Die erste, experimenteller Natur, beruht auf der Messung des Ausflusses im Mittelpunkte von σ, d. h. der Geschwindigkeit des centralen Fadens, dessen Richtung doch als normal zu σ bekannt ist. Die zweite und dritte Gleichung, von der Theorie geliefert, drücken aus, dass am Rande von σ die Richtung der Fäden tangential, der Ausfluss also Null ist, und dass die Geschwindigkeit hier den eingangs betrachteten Werth hat; die vierte Bedingung endlich. gemischten Charakters, ist diejenige, deren sich die Hydrauliker bedienen, um zu beweisen, dass der Contractionscoefficient m grösser als $^1/_2$ ist; man bildet sie durch Anwendung des Princips der Bewegungsgrössen auf den Raum zwischen einer hinreichend grossen innerhalb des Gefässes um die Oeffnung geschlagenen Halbkugel und dem contrahirten Querschnitt.

Der Verf. greift nun die beiden Fälle einer kreisförmigen und einer länglich rechteckigen Oeffnung heraus, also Fälle mit einer einzigen unabhängigen Variablen, und zeigt, dass die skizzirte Methode für sie zu einer sehr guten Annäherung an die durch die sorgfältigen Beobachtungen von Bazin gelieferten Werthe von m, nämlich $m = 0{,}598$ für den Kreis und $m = 0{,}626$ für das Rechteck führt. Die Formel für den Kreis wird

$$A = V_0 (0{,}632 + 12{,}2329\, s^5)\ (1 - s),$$

wo A die Ausflussmenge pro Flächeneinheit, V_0 die Bernoulli'-

sche Randgeschwindigkeit (s. die einleitende Bemerkung über deren Ermittelung), R der Radius der Oeffnung, ϱ der Abstand des Oeffnungselementes vom Mittelpunkte der Oeffnung und $s = \varrho^2 / R^2$ ist; damit wird zugleich $m = 0{,}607$ oder, wegen der kleinen Reibungen, eher noch kleiner; und die Grösse A verhält sich so, dass sie vom Centrum an zunächst abnimmt, von $\varrho = 0{,}6075\, R$ an wieder zunimmt und von $\varrho = 0{,}90205\, R$ an wieder abnimmt, um dann sehr schnell auf Null zu sinken; in der Mitte ist sie $0{,}632\ V_0$. an der ersten kritischen Stelle $0{,}451\ V_0$, an der zweiten $0{,}931\ V_0$. Die Formel für das Rechteck lautet entsprechend

$$A = V_0 (0{,}690 + 7{,}9272\, s^4)\ (1 - s),$$

wo $2B$ die Breite der Oeffnung, b der Abstand von ihrer Längsaxe und $s = b^2 / B^2$ ist; damit wird $m = 0{,}62$, und es nimmt hier A ab bis zu $b = 0{,}57826\, B$, dann zu bis $b = 0{,}8720\, B$ und dann wieder ab bis zum Nullwerth; die drei kritischen Werthe sind $0{,}690\ V_0$ in der Axe, $0{,}5252\ V_0$ und $0{,}8003\ V_0$. Die Ursache der Zeichenwechsel des Differentialquotienten von A liegt offenbar in dem Gegensatz und der Zusammenwirkung der drei Einflüsse der sich verändernden Geschwindigkeit V der Centrifugalkräfte und der zunehmenden Neigung der Flüssigkeitsfäden. F. A.

---

31. ***J. Boussinesq.*** *Berechnung der Druckverminderung in einer wogenden Flüssigkeit* (C. R. 114, p. 937—940. 1892). — In einer Abhandlung im Journ. de Math. (3) 9, p. 425 (1883) hatte der Verf. den mittleren Druck berechnet, welcher auf einen festen Punkt innerhalb einer in regelmässiger Dünung und Wogung begriffenen Flüssigkeit ausgeübt wird und daraus den Mittelwerth dieses Druckes, ausgedrückt in Flüssigkeitshöhe, abgeleitet für jeden Theil einer horizontalen Ebene von der Ausdehnung einer ganzen Welle, wofür sich der durch die Schwere g dividirte Mittelwerth des Quadrats der Verticalcomponente w der Geschwindigkeiten der Flüssigkeit in dem betreffenden Gebiet und während einer Schwingungsperiode ergab. Für dieses Resultat liefert nun der Verf. einen Beweis, indem er zeigt, dass es eine unmittelbare Folge des Princips der Bewegungsgrössen ist, und dass es, wenn nur die Fläche und das Zeitintervall einigermaassen gross ist, auch für unregelmässige Bewegungen einer derartigen Flüssigkeit gültig bleibt. F. A.

32. ***Lord Rayleigh.*** *Aerodynamische Experimente* (Nature 45, p. 108—109. 1891). — Bei Gelegenheit einer Besprechung eines Buches von Langley mit demselben Titel macht Lord Rayleigh eine Reihe selbstständiger Bemerkungen, aus denen hier folgende hervorgehoben werden mögen. Dem Newton'schen SinusquadratGesetze des Widerstandes von Platten in der Luft ist schon von Robison (1822) das einfache Sinusgesetz gegenüber gestellt worden, allerdings nur für kleine Winkel. Allgemeiner erhält man aus den Principien der Hydrodynamik nach der Kirchhoff'schen Theorie die Formel:

$$\frac{\pi \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha} \varrho v^2$$

wo ϱ die Dichte des Mediums, v die Stromgeschwindigkeit und α der Winkel zwischen Stromrichtung und Platte ist; eine Formel, welche für kleine α das Sinusgesetz ergibt. Die allgemeine Formel liefert eine Curve, welche zwischen die von Langley für verschieden geformte Platten gefundenen Curven fällt, am nächsten aber derjenigen für eine schräg zur Stromrichtung kurze, senkrecht dazu ausgedehnte kommt, wie es in Rücksicht auf die zweidimensionale Natur des theoretischen Problems begreiflich ist. Die Unterschiede der einzelnen Curven geben dem Verf. zu interessanten Betrachtungen Anlass. Zum Schluss wird noch auf das wenig bekannte Werk von Penaud (Rep. Aeronaut. Soc. 1876) hingewiesen und ein unklarer Punkt in dem der Fallplatte gewidmeten Kapitel des Langley'schen Buches hervorgehoben. F. A.

---

33. ***A. Medritzer.*** *Ueber Schwingungen einer Luftsäule* (Progr. Staats-Realsch. Jägerndorf. 1890/1891). — Eine Uebersicht der Theorie der Luftschwingungen in Röhren mit besonderer Rücksicht auf die Arbeiten von Poisson, Riemann, Helmholtz, Kundt u. s. w. F. A.

---

34. ***J. L.*** *Experimentalphysik. Schwingungen und Rauchringe* (La Nature 20. Jahrg., erstes Sem. Nr. 988, p. 368. 1892). — An der einen Zinke einer Stimmgabel ist eine kleine runde Cartonbüchse befestigt, die an ihren beiden Seiten je eine ein

paar Millimeter weite Oeffnung besitzt, in die Büchse werden zwei Streifen paraffinirten Filtrirpapiers gebracht, von denen der eine mit HCl, der andere mit NH_3 getränkt ist; schwingt die Stimmgabel, so treten Rauchringe aus. E. W.

---

35. ***W. Fresenius und F. Ruppert.*** *Notizen über die verschiedene Löslichkeit der Chromate von Strontian und Kalk in verdünntem Weingeist und über die Möglichkeit der Trennung dieser beiden alkalischen Erden als chromsaure Salze* (Ztschr. f. anal. Chem. **30**, p. 672—680. 1892). — Nach von den Verf. bestätigten Angaben von Lüdeking (Ztschr. f. anal. Chem. **29**, p. 556.) wird die zum qualitativen Nachweis von Baryt und Strontian übliche Fällung derselben durch Gypswasser sehr beeinträchtigt durch Gegenwart grösserer Mengen von Chlorcalcium. Nach den Verf. gelingt indessen der Nachweis von Strontian neben Kalk in barytfreien Lösungen, wenn man die 3-proc. Lösung der Chloride mit gelbem chromsauren Kali versetzt, auf 60—70° erwärmt und unter Umschütteln $^1/_3$ Vol. Alkohol von 98 Proc. zusetzt; es scheidet sich alsdann Strontiumchromat aus. Die Grenze der Nachweisbarkeit des Strontiums fanden bei einem Gehalt von 0,00209 gr Chlorstrontium neben 0,01342 gr Chlorcalcium in 5 ccm Lösung. Essigsäure verhindert, Ammonsalze beeinträchtigen die Fällung des Strontians. Zur quantitativen Bestimmung des letzteren dürfte nach im Original ausführlich mitgetheilten Versuchen die erwähnte Methode noch nicht geeignet sein. Kl.

---

36. ***F. Parmentier.*** *Ueber einen neuen Fall anormaler Lösung. Gesättigte Lösungen* (C. R. **114**, p. 1000—1002. 1892). — Verf. hatte vor einiger Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass Phosphor- und Silicomolybdänsäure sich nur in einer bestimmten Quantität Aether lösen, während überschüssiger Aether eine von der Lösung getrennte Schicht bildet. Aehnlich verhält sich das von Schützenberger dargestellte bei 22° schmelzende Aetherbromid, $(C_4H_{10}OBr_3)_2$ das gleichfalls nur in beschränkten Mengen Aether löslich ist; das Verhältniss zwischen dem zur Lösung dienendem und dem freiem Aether wächst mit der Temperatur, denn es enthalten

bei −18°	100	Theile	Aether	632	Theile	Aetherbromid,
0°	100	„	„	561	„	„
+12°	100	„	„	462	„	„
+22,5°	100	„	„	302	„	„
+32°	100	„	„	253	„	„

Die Versuche müssen möglichst rasch ausgeführt werden, da beim Stehenlassen der Lösungen Substitutionsvorgänge stattfinden. — Für die hier untersuchten Körper bestimmt also nicht die Menge des anwesenden festen Körpers, sondern die Menge der lösenden Flüssigkeit den Sättigungspunkt; Verf. schlägt daher folgende Definition vor: Wenn zwei Körper, ohne sich zu verbinden, eine homogene Flüssigkeit liefern, so ist dieselbe gesättigt, wenn eine neuzugefügte Menge des einen der beiden Körper von der Flüssigkeit getrennt verbleibt. Kl.

37. ***J. E. Trevor.*** *Ueber die gemeinsame Löslichkeit von Salzen in Wasser* (Phil. Mag. 32, p. 75—80. 1891). — Veranlassung zu diesem Artikel gab eine Arbeit von W. W. J. Nicol über Löslichkeitsbestimmungen (Phil. Mag. **31**, p. 369. 1891). Da in derselben nur die ältere Literatur berücksichtigt wurde, so ergreift der Verf. die Gelegenheit, eine genaue Inhaltsübersicht der neueren Arbeiten über diesen Gegenstand mitzutheilen; womit zugleich die Beantwortung der von Nicol in seiner Arbeit aufgeworfenen Fragen gegeben wird. Blck.

38. ***W. H. Krug und K. P. McElroy.*** *Die Löslichkeit verschiedener anorganischer Salze in Aceton und von Aceton in Dextroselösungen* (Chem. News **65**, p. 255—256. 1892). — Ausser ca. 60 in allgemeinen Ausdrücken gehaltenen Löslichkeitsangaben verschiedener Salze in Aceton werden folgende quantitative Bestimmungen (Löslichkeit pro 100 Gew.-T. Aceton bei 25°) mitgetheilt:

Kaliumjodid	2,930	Mercurijodid	2,090
Kaliumbromid	0,023	Kobaltchlorid, wasserfrei .	8,620
Mercurichlorid	50,990		

Ferner:

100 gr Dextroselösung, enthaltend

10 %	Dextrose	lösen	bei	25°	. .	747,86 gr	Aceton
20 %	„	„	„	25°	. .	237,71 gr	„
30 %	„	„	„	25°	. .	146,30 gr	„
40 %	„	„	„	25°	. .	72,72 gr	„
50 %	„	„	„	25°	. .	32,70 gr	„

Kl.

39. ***J. Traube.*** *Kryoskopische Mittheilungen* (Chem. Ber. 25, p. 1242—1243. 1892). — Der Verf. fand, dass bei Beobachtungen über den Gefrierpunkt des Wassers das Thermometer nach Ablauf von etwa 15 Min. 0,03° mehr zeigt, als zu Anfang. Er schliesst daraus, dass auch bei kräftigem Rühren der Einfluss der Zimmertemperatur nicht aufzuheben sei, und verlangt deshalb, dass kryoskopische Bestimmungen bei einer Zimmertemperatur von höchstens 5° über dem Gefrierpunkt der untersuchten Flüssigkeit ausgeführt werden. Die früheren Versuchsresultate des Verf. für verdünnteste Lösungen bedürfen daher einer wesentlichen Aenderung; doch soll hierdurch an seinen Schlüssen, bezüglich der electrolytischen Dissociationshypothese nichts geändert werden.

Hhn.

40. ***Svante Arrhenius.*** *Ueber die Gültigkeit des Beweises von Hrn. Planck für das van't Hoff'sche Gesetz* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 330—334. 1892). — Der Artikel enthält zunächst eine Prioritätsreclamation des Verf. gegenüber einer in einem Vortrag auf der 64. Naturforscherversammlung in Halle gemachten Behauptung des Hrn. Planck, der Erste gewesen zu sein, der die Annahme einer chemischen Dissociation von gelösten Molecülen als nothwendig erkannt habe (vgl. Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 647. 1891). Es werden einige Arbeiten mitgetheilt, welche vor den betr. Planck'schen veröffentlicht wurden; ausserdem wird betont, dass Planck gewöhnliche und nicht electrolytische Dissociation gemeint habe, was doch unhalthar sei. Ferner werden Einwände erhoben gegen einen von Planck gegebenen Beweis für die Gültigkeit des van't Hoff'schen Gesetzes. Solange nicht untersucht sei, inwieweit bei den fraglichen Lösungen die gemachten Voraussetzungen stimmen, müsse derselbe als nicht ausreichend angesehen werden. Bis dahin sei der von van't Hoff selbst gegebene Beweis als der sicherste zu betrachten. Blck.

41. ***Max Planck.*** *Notiz zur Theorie der Diffusion und Electrolyse* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 347—348. 1892). — Der Verf. weist den von Wiedeburg (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 143. 1892) erhobenen Einwand gegen die von Nernst begründete und von Planck weiter entwickelte Theorie

der Diffusion als auf einem Irrthum beruhend zurück. Die von Wiedeburg entwickelten Formeln werden mit den Nernst'schen identisch, wenn die Zustandsgleichung für den osmotischen Druck bei wachsender Verdünnung in diejenige der vollkommenen Gase übergeht. Blck.

---

42. ***G. Jäger.*** *Ueber die Capillaritätsconstanten nichtwässeriger Lösungen* (Wien. Ber. **101**, p. 103—115. 1892). — Es wurden nach bereits früher mitgetheilter Methode (Wien. Ber. **100**, p. 245 ff. und 493 ff.) Lösungen von Benzoësäure, Kampher, Naphtalin und Anilin in Aether, Aethylalkohol, Methylalkohol, Chloroform und Aceton untersucht. Das (Wien. Ber. **100**, p. 496) abgeleitete Gesetz: „die Capillaritätsconstante einer Lösung wächst proportional der Concentration, und es ist in ein und demselben Lösungsmittel die moleculare Zunahme der Capillaritätsconstanten für alle gelösten Substanzen eine constante Grösse", sowie eine Reihe anderer bereits in früheren Abhandlungen theoretisch hergeleiteter Beziehungen hat sich aufs beste bestätigt.

---

43. ***J. Gal.*** *Ueber den aus dem Dampfe durch Flüssigkeiten niedergeschlagenen weichen Schwefel* (C. R. **114**, p. 1183—1184. 1892). — Leitet man Schwefeldampf in Wasser, verdünnte Salpeter- oder Salzsäure oder Sodalösung, so erhält man dünne Häute von hellgelber Farbe, die aus einem Gemisch von löslichem und unlöslichem Schwefel bestehen. Nach einstündigem Erhitzen auf 100° enthält das Product noch 13,6% unlöslichen Schwefel, während bei gleicher Behandlung der gewöhnliche weiche Schwefel 3,3%, Schwefelblumen 23% lieferten. Die Menge des ursprünglich vorhandenen unlöslichen Schwefels wächst gleichmässig mit der Temperatur des in die Flüssigkeit geleiteten Schwefeldampfes und stieg von 18% bei 215° auf 37% bei 320°. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. Kl.

---

44. ***A. Besson.*** *Ueber die Zersetzung des Phosphorpentachlorid-Ammoniaks durch Hitze: Phosphorstickstoffchlorür und Phospham* (C. R. **114**, p. 1264—1267. 1892). — Erhitzt man die vom Verf. früher beschriebene Verbindung $PCl_5 . 8NH_3$

unter 5 mm Druck auf 175—200°, so sublimirt ein weisser krystallinischer Körper von der Zusammensetzung PCl_2N, der bei 106° schmilzt; ein bei 210° schmelzendes Polymeres, nach der Dampfdichte $(PCl_2N)_3$, ist früher von Gladstone dargestellt worden. Aus dem Sublimationsrückstand entweicht unter vermindertem Druck bei 250—300° das entstandene Chlorammonium und es hinterbleibt Phospham, PN_2H, dass bei stärkerem Erhitzen im Stickstoffstrome noch weiter Ammoniak verliert; doch beginnt bereits vollständiger Zerfall unter Freiwerden von Phosphor, noch ehe das Product wasserstofffrei geworden ist, sodass eine reine Phosphor-Stickstoffverbindung nicht gewonnen werden konnte. Kl.

Akustik.

45. ***H. Gebert.*** *Versuche mit singenden Flammen* (Progr. Realsch. Straubing 1890, 44 pp.). — Wenn man über eine tönende Röhre eine zweite entweder gleich lange, offene oder halb so lange, oben geschlossene Röhre hält, so kommt die tönende Röhre fast momentan zum Schweigen; jedoch muss man meist die zweite (etwas weitere) Röhre etwas über die erste stülpen. Der Verf. hat nun experimentell untersucht, um wieviel dies zu geschehen hat, und zwar bei verschiedenen Längen l der Röhren, verschiedenen Flammenstellungen und verschiedenen Flammenhöhen f, sodass sich eine grosse Mannigfaltigkeit der Verhältnisse ergibt; für $l_1 = l_2 = 40$ cm und $f =$ 3,3 cm ist z. B. das gesuchte $d = 1$ cm. Setzt man ferner das Ueberstülpen nach dem Verstummen des Tones fort, so tritt ein tieferer Ton aut, welcher sich bei weiterem Ueberstülpen allmählich, jedoch nicht bis zur Höhe des ersten Tones, erhöht und dann ebenfalls verstummt; bei kleineren Flammenhöhen steigt auch der erste Ton, ehe er verstummt, der Umschlag erfolgt rascher und beträgt bis zu einer vollen Quint. Während des Umschlagens trat bei kleiner Flamme eine merkwürdige Erscheinung ein, die Flamme theilte sich nämlich in zahlreiche über einander liegende Theile, und entsprechend hörte man eine grosse Zahl hoher und tiefer Töne. Die sehr

umfangreichen Tabellen enthalten ausserdem noch manche andere Einzelheiten. Schliesslich wendet sich der Verf. der Erklärung des Entstehens der Grundtöne und der Obertöne zu und kommt zu dem Schlusse, dass bei singenden Röhren der dem Grundtone entsprechende Knoten nicht in der Mitte der Röhre, sondern um etwa $^1/_5$ der Röhrenlänge höher liegt. In Bezug auf weitere Folgerungen muss auf die Abhandlung verwiesen werden. F. A.

---

46. ***E. Robel.*** *Die Sirenen* (Thl. 1. Progr. Luis. Real-Gymn. Berl. 1891. p. 1—29). — Eine eingehende historische Uebersicht über die Formen von Sirenen und die mit ihnen auszuführenden Veruche und Messungen. Als Erfinder der Zahnradsirenen ist Robert Hooke (1681) anzusehen. Die erste Bestimmung einer Schwingungszahl mittelst eines Zahnrades unternahm Stancari in Bologna (1706); später kam dann Rohison (1798) darauf zurück und gab zugleich eine klare Darlegung von der Entstehung der Töne durch discontinuirliche Stösse. Die Lochsirene andererseits ist von Cagniard de la Tour (1819) erfunden und später zu verschiedenen Zwecken in verschiedenen Formen von ihm ausgeführt worden; insbesondere stehen den einfachen die zusammengesetzten Sirenen gegenüber, so die Wellensirene, die Zweitonsirenen, die Doppelsirene, die geschlossene Sirene, das acustische Flugrädchen u. s. w. Der Schluss dieses Theils beschäftigt sich mit Savart, welcher die Zahnradsirene vervollkommnete und zu wichtigen Untersuchungen anwandte. F. A.

---

47. ***A. Springer.*** *Eine unbekannte Eigenschaft des Aluminiums* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 583). — Aluminium ist ausgezeichnet für Resonanzböden geeignet, da seine Elasticität es befähigt, innerhalb eines weiten Bereiches von Tonhöhen mitzuschwingen und es ausserdem keine höheren Partialtöne bei den Schwingungen liefert. E. W.

---

48. ***Frank Angell.*** *Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten* (Philos. Studien 7 und Inaug.-Diss. 58 pp. Leipzig 1891). — Diese bei Wundt ausgeführte Arbeit zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten wird die Verhältnisshypothese

und die Methode der doppelten Reize einer historisch-kritischen Betrachtung unterworfen. Im zweiten wird an der Hand von Versuchen gezeigt, dass die Methode der doppelten Reize nicht als eine psychophysische Messmethode gelten kann, da es nicht allgemein möglich scheint, eine Empfindung als doppelt so stark wie eine andere zu bezeichnen. Im dritten Abschnitt werden Versuche nach der Methode der mittleren Abstufungen mitgetheilt; aber auch hier zeigt sich, wenigstens bei der Anwendung regelmässiger Abstufungen, dass zu viele Fehlerquellen, wie Erwartung, Uebung, Ermüdung u. s. w. eingreifen. Besser gelingt es bei ganz unregelmässiger Anordnung der Zwischenreize. Legt man nach Starke die Proportionalität zwischen Fallhöhen gleich schwerer Kugeln und den von ihnen beim Auffallen auf Platten gleicher Beschaffenheit erzeugten Schallen zu Grunde (andere Versuche bestätigen dieses Gesetz bekanntlich nicht[1]), so findet man, dass derjenige Schall, welcher als Schall von mittlerer Stärke zwischen zwei gegebenen empfunden wird, dem arithmetischen Mittel näher liegt als dem geometrischen, dass also für Schallstärke-Empfindungen nicht die Verhältnisshypothese, sondern die Unterschiedshypothese giltig ist. Endlich entspricht das Resultat der Vergleichung von übermerklichen Unterschieden von Schallstärken sehr wahrscheinlich den Forderungen des Weber'schen Gesetzes. F. A.

---

49. ***F. V. Dwelshauvers-Dery.*** *Grundlage einer neuen Methode der Schallstärkemessung* (Diss. 22 pp. Leipzig 1891). — Die Arbeit knüpft an die Untersuchungen von Lord Rayleigh über das Bestreben einer kreisförmigen Scheibe an, sich in einem Schwingungsbauch senkrecht zur Schallrichtung einzustellen. Zwar hat schon Grimsehl versucht, hierauf eine Schallstärkemessung zu gründen; um aber zu absoluten Werthen zu gelangen, muss man die Wirkung von Schwingungen mit der Wirkung eines constanten Stromes vergleichen und zu diesem Zwecke vorerst letztere untersuchen; dies ist der Gegen-

---

1) Da der Verf. mit demselben Apparat wie Starke arbeitete, so war er natürlich nur berechtigt das von letzterem empirisch gefundene Gesetz seinen Versuchen zu Grunde zu legen, nicht irgend ein anderes unter ganz abweichenden Versuchsbedingungen gefundenes.

stand vorliegender Abhandlung. Der Apparat war möglichst zweckentsprechend gebaut, die Scheibchen in einer Anfangslage von 45° orientirt und mit einem Dämpfer verbunden. Die Luftgeschwindigkeit wurde mit Hilfe von Gasometer und Wassermanometer, die Ablenkung der Scheibchen mit Spiegel und Scala gemessen. Zuerst wurden rechteckige Scheibchen benutzt, dann kreisförmige, weil sich für letztere aus der Theorie der Bewegung von Rotationskörpern in Flüssigkeiten theoretische Werthe angeben lassen, Werthe, welche dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional sind. Mit ihnen zeigen die beobachteten Werthe für kleine Scheibchen und grössere Geschwindigkeiten ziemlich befriedigende Uebereinstimmung, in allen anderen Fällen sind dagegen die beobachteten Zahlen beträchtlich grösser als die berechneten. Die Ursache liegt wohl in der Reibung und anderen nicht berücksichtigten Factoren. (Gar keine Uebereinstimmung zeigen denn auch Versuche, welche des Vergleichs halber mit einem Wasserstrom angestellt wurden.) Jedenfalls hält es der Verf. für möglich, für jede Ablenkung des Scheibchens die entsprechende Luftgeschwindigkeit anzugeben und daraufhin alsdann akustische Schwingungskräfte mit derartigen Strömungskräften zu vergleichen. F. A.

---

50. ***E. Schwan und E. Pringsheim.*** *Der französische Accent. Eine phonetische Untersuchung* (Archiv f. d. Studium d. neueren Sprachen u. Literaturen, p. 1—68. 1890). — Um ein Urtheil über die Lage und Natur des französischen Accents zu gewinnen und seine Beziehungen zur Tonstärke, Tonhöhe und Tondauer zu finden, haben die Verf. zahlreiche Versuche mit einem Phonautographen angestellt, mit welchem sie ganze Sätze und einzelne Worte zur Aufzeichnung brachten. Seit kurzem besitzt man zwar in Hensen's Sprachzeichner und in Hermann's phonophotographischem Apparat äusserst feine Apparate für phonetische Zwecke; sie sind aber sehr complicirt gebaut und kostspielig. Für Fälle, in denen gerade die schwierigeren Fragen, besonders das Problem der Klangfarbe, nicht im Vordergrunde des Interesses stehen, ist es daher wünschenswerth ein einfacheres Instrument zu besitzen, wenn dieses nur Garantieen für Zuverlässigkeit bietet. Bei dem in dieser

Untersuchung benutzten Apparat war das, da er aus vorhandenen Theilen gebaut war, nicht ganz der Fall. Die Verf. bezeichnen daher die Resultate nur als vorläufige. Ein definitiver, den Anforderungen genügender Apparat ist jedoch in Arbeit. — Die Ergebnisse der Untersuchung haben natürlich ausschliesslich sprachwissenschaftliches Interesse. F. A.

Wärmelehre.

51. ***J. J. Waterston.*** *Die Physik der Medien, welche aus vollkommen elastischen frei beweglichen Molecülen zusammengesetzt sind* (Trans. Royal Soc. London. 183, p. 1—79. 1892). — Vorstehende Abhandlung wurde am 11. December 1845 der königlichen Gesellschaft in London vorgelegt, wurde aber nicht gedruckt. Ueber dieselbe erschienen blos zwei knappe Anzeigen und zwar die eine 1846 in den Proceedings der Gesellschaft, die andere im Report of the Brit. Assoc. Ipswich 1851. Den Abdruck des Manuscriptes besorgte 1892 Lord Rayleigh. Die Abhandlung enthält die wesentlichen Grundzüge der kinetischen Gastheorie.

Die Gasgesetze werden etwa folgendermaassen hergeleitet.

Man denke sich eine horizontale Scheibe, $n$mal schwerer als ein Molecül, dem nach oben gerichteten Anpralle *eines* Molecüles ausgesetzt. Die Scheibe steigt und fällt mit der früher erlangten Geschwindigkeit in das frühere Niveau, wird in diesem Augenblicke wieder hinaufgeworfen und so fort. Offenbar ist mit der Vorstellung, dass die Scheibe zwischen denselben zwei Grenzlagen oscillirt, ein Zusammenhang der Steig- und Fallzeit, d. h. ein Zusammenhang zwischen der Frequenz der Stösse A und dem Gewichte der Scheibe und der Geschwindigkeit des Molecüls gegeben. Man findet für das den Druck des Gases bestimmende Gewicht der Scheibe n den Ausdruck $2 v A / g$. Ist die Molecüldistanz zweimal kleiner, so wird die Scheibe an viermal soviel Stellen von zweimal soviel Molecülen getroffen, sie kann achtmal schwerer sein, so dass der Druck entsprechend der achtfachen Dichte achtmal grösser wird. Wird die Geschwindigkeit $m$mal

grösser, so wird, weil auch A ebensovielmal wächst, das Gewicht der Scheibe m^2mal grösser sein können.

Mit Hülfe dieser Erörterungen ergibt sich, dass getrennte Gase mit gleich viel Molecülen in der Volumeneinheit (gleicher „density", wie Waterston sich ausdrückt) gleichen Druck besitzen werden, wenn die lebendige Kraft der Molecüle gleich ist. Der Zusammenhang mit dem Avogadro'schen Gesetze ist hiermit schon ausgesprochen. Dasselbe Gesetz ergibt sich als Gleichgewichtsbedingung in einem gemischten Gase. Von diesem Satze macht Waterston Anwendungen auf die Diffusion der Gase.

Im Abschnitte III berechnet Verf. den Mittelwerth der Moleculargeschwindigkeit zu $\sqrt{2g^3/_2 h}$, wo h die Höhe der homogenen Gasatmosphäre bedeutet, und bestimmt das Verhältniss der specifischen Wärmen zu $^4/_3$. (Es liegt hier ein Rechenfehler vor, wie Rayleigh bemerkt, dessen Behebung statt $^4/_3$ den bekannten Werth $^5/_3$ ergibt.)

Von anderen zahlreichen, in der Schrift behandelten Problemen sei der Versuch genannt, den Widerstand der Luft gegen in ihr bewegte Flächen aus der Stosshypothese zu berechnen, desgleichen die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit auf gastheoretischem Wege. Kčk.

52. ***H. A. Hazen.*** *Eine physikalische Frage* (Nature 46, p. 55. 1892). — Verf. macht in Bezug auf ein von ihm früher angestelltes Experiment auf die Umstände aufmerksam, unter welchen sich die beim Comprimiren eines Gases geleistete Arbeit als Temperaturerhöhung im Gase selbst kund gibt. Kčk.

53. ***C. Antoine.*** *Charakteristische Gleichung des Wasserdampfes* (C. R. 114, p. 162—163. 1892). — Das Gewicht eines Cubicmeters überhitzten Wasserdampfes $\tilde{\omega}$ (in Kilogrammen), dessen Temperatur t und dessen Druck H in Metern Quecksilber beträgt, lässt sich, wenn noch θ die Temperatur bedeutet, bei welcher der Dampf unter gleichem Drucke gesättigt wäre, ausdrücken durch die Formel:

$$\tilde{\omega} = \frac{19.9\ H}{278 - 0{,}365\,\theta + t}.$$ Kčk.

54. ***L. C. De Coppet.*** *Ueber die Ausdehnung des Wassers* (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. **27**, p. 276—284. 1892). — Um die Ausdehnung des Wassers theoretisch berechnen zu können nimmt Verf. an, dass dasselbe aus zweierlei Molecülen, aus einfachen und complexen zusammengesetzt ist, welch letztere aus n einfachen Molecülen bestehen und sich bei einer gewissen Temperatur dissociiren; mit Hülfe der Wahrscheinlichkeitstheorie berechnet er sodann eine Formel für dies Volumen V bei T Grad: $V_T = a + bt + (c + dt)\,\Theta(t)$, wo a, b, c, d Constanten sind und

$$\Theta = \frac{2}{V\pi}\int_0^t e^{-t^2}dt.$$

Unter verschiedenen Annahmen werden hierans drei Formeln mit verschiedenen Coefficienten berechnet, welche sich mehr oder weniger gut den Versuchsresultaten anschliessen. W. J.

---

55. ***G. Melander.*** *Ueber einen Apparat zur Bestimmung des Punktes 100 des Thermometers* (Finska Vet. Soc. Förhandlingar **33**, 1891. 4 pp.). — Der hier beschriebene Apparat soll zur Bestimmung des Siedepunktes der Thermometer in verticaler und horizontaler Lage dienen und ist im Wesentlichen eine Vereinfachung des in den Trav. et Mém. du bureau intern. etc. Paris T. V. von Chappuis beschriebenen Siedeapparats.
W. J.

---

56. ***G. C. Schmidt.*** *Untersuchungen über die Dampfdrucke homologer Verbindungen; zweite Abhandlung* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **8**, p. 628—646. 1891). — In der ersten Abhandlung (Beibl. **15**, p. 496. 1891) hatte Verf. die Gültigkeit des Dalton'schen Gesetzes für die homologe Reihe der Fettsäuren nachgewiesen. Die vorliegende Untersuchung der Dampfspannung der homologen Alkohole bestätigt dagegen bei diesen jenes Gesetz nicht. Für niedere Drucke wird hier die auch früher angewandte dynamische Methode benutzt, für Drucke über 760 mm dagegen die statische, bei welcher sich die Substanz in dem kurzen zugeschmolzenen Schenkel eines Heberbarometers befindet. Aus den Beobachtungen wurden die Constanten a, b und α der empirischen Formel $\log E = a + b\alpha^t$,

bestimmt. — In der folgenden Tabelle sind die nach diesen Formeln berechneten Zahlen enthalten; E bedeutet die Drucke in mm; A, B, C sind verschiedene Präparate derselben Substanz.

T	Methyl-Alk.		Aethyl-Alk.	Propyl-Alk.		Isobutyl-Alk.		Isoamyl-Alkohol		
	A	B		A	B	A	B	A	B	C
10°	56,3	49,1	23,4	7,2	7,7	4,0	4,5	1,1	1,0	0,98
20°	98,2	86,7	43,7	15,0	15,5	8,3	9,0	2,5	2,3	2,2
30°	165,1	147,0	78,0	29,3	29,5	16,5	17,4	5,2	4,8	4,7
40°	268,3	240,0	133,8	54,1	53,5	31,1	32,0	10,3	9,6	9,3
50°	422,4	378,2	220,9	95,0	92,9	55,9	56,6	19,3	18,1	17,8
60°	645,3	576,8	352,1	159,0	155,1	96,2	96,3	34,6	32,8	32,4
70°	—	853,5	543,0	254,7	249,3	159,0	158,1	59,6	56,8	56,4
80°	—	1227,6	—	392,3	387,1	253,4	250,9	98,6	94,7	94,4
90°	—	1720,2	—	582,6	582,1	390,1	386,7	157,5	151,8	152,2
100°	—	—	—	836,8	849,4	581,8	578,4	243,3	235,8	236,7
110°	—	—	—	—	1205,8	848,4	841,9	364,2	354,4	357,3
120°	—	—	—	—	1668,3	—	1194,9	529,7	517,4	522,9
130°	—	—	—	—	—	—	1656,5	749,9	734,9	744,6
140°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1033,2
150°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1400,2
160°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1856,1

Die entsprechenden Constanten a, b und α sind die folgenden:

	Methyl-Alkohol [3]		Aethyl-Alkohol [2]	Propyl-Alkohol	
	A	B		A [3]	B [4]
a	5,42463	5,12728	5,21782	4,633328	5,008373
b	−3,67412	−3,4362	−3,8486	−3,16646	−3,5934
log α [1]	9,997046	9,9967596	9,996828	9,9961796	9,9967

	Isobutyl-Alkohol		Isoamyl-Alkohol		
	A [5]	B [6]	A [7]	B [7]	C [8]
a	4,94579	5,18715	4,83086	4,831304	4,83392
b	−3,50646	−3,682	−3,2288	−3,25152	−3,5835
log α [1]	9,996674	9,996977	9,99677	9,996755	9,9967297

Die Uebereinstimmung der Resultate mit denen anderer Beobachter (Regnault, Landolt, Konowalow, Richardson, Kahlbaum) ist meist eine ausreichende.

1) Bei log α ist überall -10 zu addiren.
2) $t = T - 10°$. 3) $t = T - 30°$. 4) $t = T - 28°$. 5) $t = T - 38°$.
6) $t = T - 40°$. 7) $t = T - 62{,}6°$. 8) $t = T - 50°$.

Digitized by Google

Ist nun das Dalton'sche Gesetz gültig, so müssen die Differenzen zwischen zwei entsprechenden Temperaturen für alle Flüssigkeiten gleich gross sein, d. h. die Differenzen Δ der folgenden Tabelle müssen für die verschiedenen Alkohole constant sein.

	1600 mm	Δ	1400	Δ	1200	Δ	1000	Δ	800	Δ
Methylalkohol . .	87,8°	4,0	83,8°	4,5	79,3°	5,0	74,3°	6,0	68,3°	7,3
Aethyl „ . .	98,4°	8,9	94,5°	4,3	90,2°	4,8	85,4°	5,8	79,6°	7,2
Propyl „ . .	118,7°	4,2	114,5°	4,6	109,9°	5,3	104,6°	6,2	98,4°	7,6
Isobutyl „ . .	128,9°	4,1	124,8°	4,7	120,1°	5,3	114,8°	6,2	108,6°	7,7
Isoamyl „ . .	154,7°	4,7	150,0°	5,2	144,8°	5,8	139,0°	6,9	132,1°	8,3

	600	Δ	400	Δ	200	Δ	100	Δ	10
Methylalkohol . .	61,0°	9,7	51,3°	15,1	36,2°	13,6	22,6°	37,2	—14,6°
Aethyl „ . .	72,4°	9,5	62,9°	14,9	48,0°	13,5	34,5°	37,0	—2,5°
Propyl „ . .	90,8°	10,0	80,8°	15,5	65,3°	13,9	51,4°	37,8	13,6°
Isobutyl „ . .	100,9°	10,1	90,8°	15,8	75,0°	14,3	60,7°	38,2	22,5°
Isoamyl „ . .	123,8°	10,9	112,9°	16,8	96,1°	14,9	81,2°	40,2	41,0°

Das Dalton'sche Gesetz gilt demnach hier nicht, vielmehr wird Δ um so grösser, je weiter man vom Aethylalkohol in der Reihe emporsteigt.

Hier seien auch noch die entsprechenden, im vorigen Referat nicht mitgetheilten Zahlen für die homologen Säuren angegeben.

	Ameisensäure		Essigsäure		Propionsäure	
	A [2])	B [3])	A [4])	B [5])	A [6])	B [6])
a	4,832878	5,006826	5,1172	5,09157	5,11714	5,11815
b	—3,56806	—3,71457	—4,1172	—4,1093	—4,11714	—4,11815
log a [1])	9,997106	9,997321	9,997404	9,997366	9,997386	9,997366

	Isobuttersäure. [8])	Buttersäure		Isovaleriansäure	
		A [7])	B [8])	A [9])	B [10])
a	5,1165	5,1166	5,1176	5,1166	5,1166
b	—4,1165	—4,1166	—4,1176	—4,1166	—4,1166
log a [1])	9,997406	9,997401	9,9974169	9,997446	9,997451

1) Bei log a ist überall -10 zu addiren. 2) $t = T - 10°$.
3) $t = T - 17°$. 4) $t = T - 38{,}9°$. 5) $t = T - 40{,}1°$. 6) $t = T - 51°$.
7) $t = T - 61°$. 8) $t = T - 59{,}6°$. 9) $t = T - 70{,}9°$. 10) $t = T - 71°$

Hieraus ergeben sich die in folgender Tabelle enthaltenen Temperaturen für die Spannungen von 760 mm, 600 mm etc.

	760 mm	Δ	600 mm	Δ	500 mm	Δ	400 mm	Δ
Ameisensäure . . .	100,5°	7,7°	92,8°	5,6°	87,2°	6,7°	80,5°	8,2°
Essigsäure	119,2°	7,5°	111,7°	5,5°	106,2°	6,6°	99,6°	8,0°
Propionsäure . . .	140,3°	7,5°	132,8°	5,5°	127,3°	6,5°	120,8°	8,1°
Buttersäure	162,2°	7,5°	154,7°	5,6°	149,1°	6,7°	142,4°	8,1°
Isobuttersäure . . .	153,2°	7,5°	145,7°	5,6°	140,1°	6,6°	133,5°	8,1°
Isovaleriansäure . .	174,7°	7,6°	167,1°	5,7°	161,4°	6,7°	154,7°	8,2°

	300 mm	Δ	200 mm	Δ	100 mm	Δ	50 mm	Δ	10 mm
Ameisensäure .	72,3°	10,9°	61,4°	17,1°	44,3°	15,5°	28,8°	31,5°	—2,3°
Essigsäure . .	91,6°	10,8°	80,8°	16,9°	63,9°	15,3°	48,6°	30,9°	17,7°
Propionsäure .	112,7°	10,7°	102,0°	16,9°	85,1°	15,3°	69,8°	30,9°	38,9°
Buttersäure . .	134,3°	10,9°	123,4°	17,0°	106,4°	15,5°	90,9°	31,3°	59,6°
Isobuttersäure .	125,4°	10,8°	114,6°	17,0°	97,6°	15,4°	82,2°	31,2°	51,0°
Isovaleriansäure	146,5°	11,0°	135,5°	17,3°	118,2°	15,7°	102,5°	31,6°	70,9°

Aus der Uebereinstimmung der Differenzen Δ ergibt sich die Gültigkeit des Dalton'schen Gesetzes für die homologen Fettsäuren.

In einer folgenden Abhandlung sollen die Tensionen der homologen Alkohole bis zu den kritischen Temperaturen mitgetheilt werden. W. J.

---

57. ***G. Hinrichs.*** *Berechnung der Siedetemperaturen der Derivate der Paraffine durch Substitution am endständigen Kohlenstoffatom* (C. R. 114, p. 597—600. 1892). — Ableitung einer Formel für die Siedetemperaturen der Paraffinderivate, welche sich am einfachsten in der Form:

$$S = A + B \log m + C(\log m)^2$$

schreiben lässt, wo S der fragliche Siedepunkt in gewöhnlicher Scala, m das Moleculargewicht ist, und A, B, C Constanten für je eine homologe Reihe sind. Eine Tabelle zeigt die im Allgemeinen befriedigende Uebereinstimmung der Formel mit der Erfahrung. Für Ameisensäure ergibt sich 88° statt 99°. Hbn.

---

58. ***R. Assmann.*** *Das Aspirationspsychrometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 1—12. 1892). — Das 1886 erfundene,

Digitized by Google

später verbesserte Instrument soll dazu dienen, die wahre Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu ermitteln. Zu letzterem Zwecke besteht das Instrument aus zwei Thermometern, einem trockenen und einem angefeuchteten. Um die wahre Lufttemperatur anzugeben, müssen die Thermometer geschützt sein 1) gegen Wärmestrahlung, 2) gegen Wärmeleitung, 3) gegen Benetzung durch Niederschläge. Zur Abhaltung der Strahlungseinflüsse sind die Thermometer in je zwei concentrische, vernickelte Messingrohre eingeschlossen, welche innen und aussen Hochglanzpolitur besitzen; zur möglichsten Verringerung der Wärmezuleitung besitzen ferner diese Umhüllungsrohre thunlichst kleine Oberfläche und die verschiedenen Theile sind durch schlechte Wärmeleiter von einander isolirt; endlich wird durch einen Aspirator fortwährend ein Luftstrom durch den Apparat geführt, so dass die Umhüllung nur sehr wenig Wärme an die Thermometer abgeben kann. Die Aspiration der Luft wird durch ein Laufwerk bewirkt, welches eine Scheibe mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von etwa 20 in der Secunde bewegt. Durch diese Einrichtung ist es möglich, auch bei directer Bestrahlung des Instrumentes durch die Sonne die wahre Lufttemperatur zu ermitteln; es hat sich gezeigt, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Luft nicht unter 1,7 m pro Secunde sinken darf, damit man von der Erwärmung der Hülle durch Strahlung unabhängig ist. Die Feuchtigkeit der Luft wird nach der Formel von Sprung berechnet:

$$f = f' - \tfrac{1}{2}(t - t')\frac{b}{755},$$

in welcher f die gesuchte Dampfspannung bedeutet, f' die Dampfspannung für die Temperatur t' des feuchten Thermometers, t die Temperatur des trockenen Thermometers und b den Barometerstand.

Zum Schlusse der Abhandlung gibt Verf. eine genaue Gebrauchsanweisung für sein Instrument, welches von Fuess in Berlin hergestellt wird. Jedes einzelne aus dieser Fabrik hervorgegangene Instrument wird einer genauen Prüfung durch Verf. unterzogen, deren Ergebnisse in einem Certifikat mitgegeben werden. W. J.

59 u. 60. ***Macfarlane Gray, J. A. Cotterill, G. H. Bailey, J. Gamgee.*** *Ueberhitzter Dampf* (Nature 45. p. 413—414, p. 438. 1892). — ***Lord Rayleigh.*** *Dampfmaschinen und Salzlösungen* (ibid. p. 438, p. 510). — Die von Rayleigh angeregte, zumeist aber von technischer Seite geführte Discussion betrifft die Verwendbarkeit von Salzlösungen in Dampfmaschinenkesseln. Kčk.

---

61. ***K. Kroeker.*** *Ueber die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Boracits von der Temperatur* (Götting. Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wissensch. p. 122—129. 1892). — Die specifische und Umwandlungswärme des Boracits ist bereits 1883 von Mallard und Le Chatelier, allerdings nur annähernd, bestimmt worden. Verf. suchte durch Wiederholung der Messungen mittelst des Eiscalorimeters zu möglichst zuverlässigen Zahlen zu gelangen. Zur Controlle des Apparates wurde die specifische Wärme des Wassers zwischen 0 und 100° ermittelt und gefunden, dass pro abgegebene mittlere Calorie 0,015463 gr Quecksilber eingesogen würden, was gut mit den Messungen anderer Autoren übereinstimmt. Aus den Versuchen berechnet sich dann die zwischen -32 und $+250^0$ bei der Abkühlung auf 0° abgegebene Wärmemenge q sowie die zwischen $+270$ und 300° gelieferte q' zu:

$$q = 9{,}1809644\,t + 0{,}0_3 3156922\,t^2 - 0{,}0_6 1428\,t^2;$$
$$q' = 70{,}556 + 0{,}26506\,(t - 270) + 0{,}002009\,(t - 270)^2.$$

Für die Umwandlungstemperatur $t = 265^0$ berechnet sich $q = 67{,}469$ cal., $q' = 69{,}281$ cal., woraus für die Umwandlungswärme des Boracits 1,812 cal. folgen. Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der von t bis 0° abgegebenen Wärmemengen, sowie der specifischen Wärme dq/dt bei t^0:

t	q beobacht.	q berechn.	Differenz	$\frac{dq}{dt}$
-32^0	$-5{,}462$	$-5{,}472$	$+0{,}010$	0,1603
$+50$	$+9{,}832$	$+9{,}820$	$-0{,}012$	0,2114
100	21,118	21,211	$-0{,}007$	0,2398
150	33,670	33,762	$+0{,}093$	0,2660
200	47,711	47,679	$-0{,}032$	0,2901
250	62,715	62,740	$+0{,}025$	0,3120
270	70,556	70,556	$+0{,}000$	0,2650
285	74,984	74,983	$-0{,}001$	0,3253
300	80,316	80,316	$-0{,}000$	0,3857

Kl.

62. ***Svante Arrhenius.*** *Berichtigung zu meiner Berechnung der Dissociationswärme der Electrolyte* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 339—342. 1892). — Gelegentlich der Berechnung der Dissociationswärme von Electrolyten (Ztschr. f. phys. Chem. 4, p. 349. 1889) hatte der Verf. eine für constanten Druck gültige Formel statt derjenigen für constantes Volumen benützt. Die Umrechnung der betr. Grössen ändert das früher erhaltene Ergebniss nur unbedeutend. Blck.

---

63. ***Berthelot und Matignon.*** *Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärmen des Alkohols und der Ameisen- und Essigsäure* (C. R. 114, p. 1145—1149. 1892). — Die Messungen ergaben folgende Verbrennungswärmen pro Molecül bei constantem Druck:

Aethylalkohol	325,7 Cal.
Ameisensäure	62,5 „
Essigsäure	209,4 „

Die neuen Ermittelungen unterscheiden sich nur unwesentlich von den von Berthelot für dieselben Körper früher gegebenen Zahlen, sodass die daraus früher gezogenen Schlüsse keine Modification erfahren. Kl.

---

64. ***H. Bunte.*** *Zur Werthbestimmung der Kohle* (Schilling's Journ. f. Gasbeleucht. 1892. Heft 9, p. 149—150). — Nach einer neueren Publication von Scheurer-Kestner und Meunier-Dollfus hat es den Anschein, als ob dieselben ihre kürzlich ausgeführten Versuche über die Verbrennungswärme von Steinkohlen in Uebereinstimmung mit ihrer früheren Behauptung gefunden hätten, dass die von der Münchner Heizstation gefundenen Zahlen zu niedrig seien und die Dulong'sche Regel unbrauchbare Werthe ergäbe. Verf. weist diese Auffassung zurück an der Hand der eigenen Bestimmungen von Scheurer-Kestner, die mittels der calorimetrischen Bombe ausgeführt waren, sowie derjenigen von Mahler. Kl.

---

65 u. 66. ***G. Massol.*** *Ueber die Bibrommalonsäure* (C. R. 114, p. 1200—1201. 1892). — *Thermische Studie über die organischen zweibasischen Säuren* (Ibid., p. 1373—1374). — Nach ihren Neutralisationswärmen ist die Bibrommalonsäure bedeu-

tend stärker als die Malonsäure; Malonsäure und Methylmalonsäure einerseits und Bernsteinsäure und Methylbernsteinsäure andererseits besitzen fast gleiche Neutralisationswärmen. Kl.

---

67. *C. Matignon. Ueber die mit Kohlenstoff und mit Stickstoff verbundenen Substitutionen* (C. R. 114, p. 1197—1199. 1892). — Bei der Untersuchung von stickstoffhaltigen Verbindungen hat sich allgemein gezeigt, dass an Stickstoff gebundene Kohlenstoffradicale einen um 8—9 Cal. höheren thermischen Werth besitzen als an Kohlenstoff gebundene. Um zu prüfen, ob hierfür etwa die Gleichartigkeit und die Verschiedenheit der miteinander verbundenen Valenzen die Ursache sei, bestimmte Verf. die Verbrennungswärme des Nitroguanidins $(NH_2)_2C=N.NO_2$, in welchem das Nitroxyl an Stickstoff gebunden ist und fand, dass bei der Bildung desselben durch Nitriren von Guanidin nur 30,3 Cal. entwickelt werden, während die gleiche Reaction bei Benzolverbindungen 36 Cal. liefert. Es kommt mithin der Stickstoffbindung an und für sich ein höherer thermischer Werth zu, unabhängig von der Gleichheit oder Verschiedenheit der miteinander verbundenen Valenzen. — Infolge des Energieüberschusses von 6 Cal., der im Nitroguanidin durch die Bindung der Nitrogruppe an Stickstoff gegenüber anderen Nitroverbindungen mit Kohlenstoff-Stickstoffbindung vorhanden ist, ist dasselbe bereits ein ziemlich energischer Explosionsstoff. Kl.

Optik.

68. *E. Carvallo. Ueber krystallinische Absorption und Wahl zwischen den verschiedenen Theorien des Lichtes* (Extrait des C. R. de la Soc. de Phys. 1892). — Ein Abdruck eines später zu berichtenden Aufsatzes. Zum Schluss hat aber der Verf. die Mittheilung zugefügt, dass er durch neue Versuche die Bemerkung Potier's bestätigt gefunden hat; sein erstes, dem entgegengesetztes Resultat möchte einem zufälligen Zusammentreffen der Zahlen zugeschrieben werden. W. K.

Digitized by Google

69. ***H. Poincaré.*** *Ueber eine anomale Art der Fortpflanzung der Wellen* (C. R. **114**, p. 16—18. 1892). — Die Theorie führt zu einer besonderen Lösung der Schwingungsgleichungen, welche nähere Aufmerksamkeit verdient. Bei den Lichtschwingungen werden zwar die bezüglichen Umstände wegen Kleinheit der Wellenlänge niemals eintreten; dagegen ist es möglich, dass man bei den Hertz'schen Schwingungen entsprechende Erscheinungen, wenn auch wahrscheinlich unter sehr viel complicirteren Bedingungen, antreffen werde.

Für Cylindercoordinaten hat mau bekanntlich:

$$\frac{d^2 u}{dt^2} = a^2 \left(\frac{d^2 u}{d \varrho^2} + \frac{1}{\varrho} \frac{d u}{d \varrho} + \frac{d^2 u}{d z^2} \right);$$

man erkennt nun die Zulässigkeit des folgenden Integrals:

$$u = A I_0 (h \varrho) \cos 2 \pi \left(\frac{z}{l} - \frac{t}{T} \right),$$

wo zwischen den Constanten h, l und T die Beziehung

$$\frac{h^2}{4 \pi^2} = \frac{1}{a^2 T^2} - \frac{1}{l^2} = \frac{1}{\lambda^2} - \frac{1}{l^2}$$

besteht und I_0 die Bessel'sche Function

$$I_0(x) = 1 - \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{2^2 . 4^2} - \frac{x^6}{2^2 . 4^2 . 6^2} + \ldots .$$

bedeutet. λ kann man die normale, l die scheinbare Wellenlänge nennen. Letztere ist also grösser als die erstere, die Differenz ist um so grösser, je grösser h, also je feiner das Lichtbündel ist. Sie bleibt aber immer sehr klein; für $\lambda = 0{,}0005$ mm und $h = 1000/\text{mm}$ wird sie z. B. immer noch kleiner als $^1/_{300}$ der Wellenlänge. Die obige Formel könnte den Irrthum veranlassen, zu glauben, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gleich l/T, also grösser als die normale sei, man sieht aber durch eine kurze Rechnung ein, dass sie gleich $a \lambda / l$, also gerade umgekehrt grösser ist. F. A.

---

70. ***G. Foussereau.*** *Ueber die Mitführung der Lichtwellen durch bewegte Materie* (J. de Phys. (3) **1**, p. 144—147. 1892). — Für die bekannte Gleichung, durch die Fresnel den Effect der theilweisen Mitbewegung des Aethers bei der Bewegung der Materie ausgedrückt hat, ist vor Jahren (J. de Phys. (1) **5**, p. 105) von Potier eine Ableitnng gegeben worden, die eine pendelartige Schwingung von unveränderlicher Amplitude und

Wellenlänge voraussetzte. Der Verf. entwickelt eine allgemeinere Ableitung, die für eine beliebige in ebenen Wellen fortschreitende Erschütterung gültig ist. Nach der Fresnel'schen Anschauung ist der Aether theils „frei", theils „condensirt"; die Dichtigkeiten sind in beiden Fällen verschieden, ϱ und ϱ'; die Elasticität sei E, die Richtung der Fortpflanzung des Lichtes werde als x-Axe genommen. Bedeuten dann s und s_1 die Verrückungen eines und desselben Punktes im freien und im verdichteten Aether, so besteht nach dem Verf. die Gleichung:

$$\varrho \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} + \varrho' \frac{\partial^2 s_1}{\partial t^2} = E \cdot \frac{\partial^2 s}{\partial x^2}.$$

Diese Integrale haben die Form $s = F(t - x/V_1)$ und $s = F_1(t - x_1/V_1)$. Nimmt man die Bedingung hinzu, dass $s = s_1$ sein muss für $x = x_1 + vt$, unter v die Bewegungsgeschwindigkeit der Materie verstanden, so führt obige Differentialgleichung auf die Formel: $\varrho V_1^2 + \varrho'(V_1 - v)^2 = E$, die unmittelbar in die Fresnel'sche übergeht, wenn man für E einsetzt $(\varrho + \varrho')V'^2$, wobei V' die Licht-Geschwindigkeit in dem ruhenden Mittel bedeutet. W. K.

---

71. ***Lord Rayleigh.*** *Aberration* (Nat. 45, p. 499—502. 1892). — Der Verf. behandelt die Erklärung der Aberration und die verschiedenen hierzu und zu der Frage nach der Mitbewegung des Aethers angestellten Experimente auf Grund der Fresnel'schen Vorstellung eines an der Erdbewegung nicht Theil nehmenden Aethers; diese Vorstellung hält der Verf. nach den bisher vorliegenden Versuchen für die wahrscheinlichere. Doch ist der Aufsatz bereits 1887 geschrieben, bevor die jüngsten Versuche von Michelson und von Des Coudres gegen die Fresnel'sche Hypothese entschieden. W. K.

---

72. ***O. J. Lodge.*** *Ueber einen Versuch über die Geschwindigkeit des Lichtes in der Nähe von schnell sich bewegender Materie* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 560). — Ein Lichtstrahl wurde durch Spiegel hin und her zwischen ein paar Kreissägen, die miteinander verbunden waren und schnell rotirten, geschickt. Die Resultate waren bisher negativ.
E. W.

---

73. ***J. H. Gladstone und W. Hibbert.*** *Einige Versuche über die moleculare Refraction gelöster Electrolyte* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 609). — Die moleculare Refraction von HCl in wässriger Lösung ist grösser als dies nach der Berechnung der Fall sein würde, und die Abweichung nimmt mit der Verdünnung zu; mit der Temperatur nimmt sie ab, was nach der Theorie der electrolytischen Dissociation nicht zu erwarten gewesen wäre. LiCl verhält sich in Bezug auf die Verdünnung wie HCl, bei Temperaturerhöhung nahm in verdünnten Lösungen die Molecularrefraction ab, in concentrirten zu. NaCl zeigt nahe dieselbe moleculare Refraction bei verschiedenen Concentrationen und Temperaturen, $MgSO_4$ verhält sich nahe wie NaCl. E. W.

---

74. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. VII: Ferdinand Müller. Ueber das ätherische Oel der Lorbeer-Beeren* (Chem. Ber. 25, p. 547—551. 1892). — F. Müller untersuchte auf Veranlassung Brühl's die physikalischen Constanten des sogen. Laurens, eines bei 171° siedenden Bestandtheiles des Lorbeeröles. Er fand folgende Zahlen:

Dichte	Brechungsindices bei 18°			
d^{18}_4	H_α	Na	H_β	H_γ
0,8785	1,46189	1,46476	1,47181	1,47783

	$\mathfrak{N}_\alpha$	$\mathfrak{N}_{Na}$	$\mathfrak{M}_\alpha$	$\mathfrak{M}_{Na}$	$\mathfrak{M}_\gamma$	$\mathfrak{M}_\gamma - \mathfrak{M}_\alpha$
	0,3129	0,3145	42,55	42,78	43,81	1,26
Berechnet für $C_{10}H_{16}$:			43,13	43.54		1,20

Aus der ungenügenden Uebereinstimmung der beobachteten Molecularrefraction mit der für ein reines Terpen berechneten schliesst der Verf., unterstützt durch die Analyse, dass die untersuchte Substanz ein Gemenge sei, und dass ein besonderes „Lauren" vom Siedepunkt 171° nicht existire.

Hbn.

---

75. ***M. Pieri.*** *Ueber die Linien gleicher Helligkeit auf einer Fläche* (Atti di Torino 27, p. 239—245. 1892). — Der Verf. beweist folgenden Satz: Für irgend eine Fläche, die von parallelen Strahlen beleuchtet wird, bilden die Tangente an einer Linie gleicher Helligkeit in irgend einem Punkte P und die orthogonale Projection des durch P gehenden Lichtstrahles

auf die Tangentialebene der Fläche in P ein conjugirtes Tangentenpaar, d. h. sie sind conjugirte Durchmesser der Dupin'schen Indicatrix im Punkt P. Die näheren Ausführungen sind von ausschliesslich mathematischem Interesse. W. K.

---

76. ***G. Krüss und H. Krüss.*** *Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse* (Ztschr. f. anorgan. Chem. **1**, p. 104—125. 1892). — Die Abhandlung zerfällt in 3 Theile:

1) Vergleich der verschiedenen Methoden der quantitativen Spectralanalyse. Dabei werden für die Helligkeit der gebräuchlichsten Spectralphotometer folgende Verhältnisszahlen gefunden:

Vierordt's Doppelspaltspectrophotometer				1,00
Glan's Polarisationsspectrophotometer				0,42
Crova's	„	„		0,38
Hüfner's	„	„	(alte Art)	0,35
Hüfner's	„	„	(neue Art)	0,06

Danach kann man bei möglichst enger Spaltweite nach Vierordt's Methode mit bedeutend concentrirteren Lösungen arbeiten, als nach den anderen Verfahren.

2) Ueber den Einfluss der Temperatur gefärbter Lösungen auf die Absorptionsspectra derselben. Ueber diese Arbeit ist bereits früher referirt (Beibl. **15**, p. 768).

3) Verbesserte Form des Vierordt'schen Spectrophotometers. Es ist dies eine Combination des Apparates von Vierordt und des von Hüfner vorgeschlagenen rhombischen Reflexionsprismas, das mit seiner Längskante horizontal vor den Spalt gestellt wird. E. W.

---

77. ***T. L. Patterson.*** *Apparat zur Bestimmung von Farbstoffen mit Hülfe ihrer Absorptionsspectren* (Ztschr. f. analyt. Chem. **31**, p. 192. 1892). — Ein Duboscq'sches Colorimeter mit Spectroskop mit gerader Durchsicht. E. W.

---

78. ***F. J. Rogers.*** *Magnesium als Lichtquelle* (Sill. J. (3) **43**, p. 301—314. 1892). — Der Verf. behandelt:

1) Qualität des Magnesiumlichtes. Der Verf. findet folgendes Verhältniss der Helligkeiten für verschiedene Wellenlängen λ, wenn die für das D-Linie $= 1$ ist

λ	Mg-Licht / Gaslicht	λ	Mg-Licht / Gaslicht
450	8,77	574	1,21
479	5,33	606	0,83
506	3,43	635	0,66
536	2,07	670	0,53

Daraus folgt, dass von allen natürlichen Lichtquellen das Magnesiumlicht in seiner Zusammensetzung dem Sonnenlicht am nächsten steht.

2) Temperatur des brennenden Magnesium. Mit einem Platiniridium-Platinthermoelement ergab sich die Temperatur von Kerzenlicht ca. 800°, leuchtende Bunsenflamme ca. 1000°, Bunsenflamme ca. 1230°, Luftgebläse ca. 1400°, Magnesiumflamme ca. 1340°. Aus der Helligkeit des Lichtes musste man auf eine Temperatur von ca. 5000° schliessen.

3) Für das Verhältniss der leuchtenden Strahlung zur gesammten Strahlung „radiant efficiency" findet der Verf. folgende Werthe, indem er erst die gesammte Strahlung, dann die durch einen 72 mm dicken Trog mit Alaunlösung gegangene, auf eine Thermosäule fallen lässt.

Kerzenlicht	0,0153	Argandbrenner	0,016
Fischwasserbrenner . . .	0,0128	Magnesiumlicht	0,137

Marks[1]) hatte für die „radiant efficiency" den Lichtnutzeffect des Bogenlichtes je nach der Natur der Kohlen gefunden 0,08 bis 0,127. Nakano[2]) für Kohlen von 0,25″ Durchmesser und eine Potentialdifferenz von 38 Volt für die „spherical efficiency" 0,166, für Kohlen der gewöhnlichen Grösse 0,10. E. Merritt[3]) fand für dieselbe Grösse bei Glühlampen unter den günstigsten Bedingungen 0,06, für Geissler'sche Röhren ist im günstigsten Falle die obige Grösse 0,34. Der Lichtnutzeffect des verbrennenden Magnesiums ist also fast am grössten.

4) Die Verbrennungswärme des Magnesiums ergab sich in kleinen Calorien pro Gramm zu 6010, die Verbrennung geschah in einem mit Sauerstoff gefüllten Gefäss, das Magnesium wurde durch den Strom bis zur Verbrennungstemperatur erhitzt.

---

[1]) Marks. Amer. Inst. of El. E. 1890, vol. VII.
[3]) Merritt. Sill. J. 37, p. 167.
[2]) Nakano. Amer. Inst. of El. Eng. 6, p. 308.

5) Die strahlende Energie, die vom verbrennenden Magnesium ausgesandt wird, ist 4630 Cal. pro Gramm oder 75% von der gesammten Verbrennungswärme; im Verhältniss zu 15—20% bei Leuchtgas.

6) Das chemische Aequivalent einer Kerze pro Minute ist bei Magnesiumlicht 2,4 Cal. gegen 3,5—4,0 bei anderen Lichtquellen.

7) Die Gesammtwirkung des Magnesiumlichtes ist ca. 10% gegen 0,25% bei Leuchtgas.

8) Trägt man noch der grösseren Leuchtkraft der Strahlen des sichtbaren Spectrum Rechnung, so ist sicher, dass für eine verbrauchte Energieeinheit die Leuchtkraft des verbrennenden Magnesiums 50—60 mal so gross ist, als bei Gas. E. W.

---

79. ***M. Watts.*** *Bericht des Comitées, um eine neue Reihe von Wellenlängen, Tabellen der Spectra, der Elemente und der Verbindungen zusammenzustellen* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 161—263). — Die diesjährigen Tabellen enthalten die Tabellen für Eisen (Flammenbogen), die tellurischen Linien des Sonnenspectrums, angegeben ist stets λ, die Reduction von λ und $1/\lambda$ auf das Vacuum, sowie die Schwingungshäufigkeit. E. W.

---

80. ***E. L. Nichols und B. W. Snow.*** *Notiz über die selective Absorption des Lichtes durch optisches Glas und Kalkspath* (Phil. Mag. 33, p. 379—381. 1892). — Die Verf. haben die selective Durchlässigkeit von einer Glaslinse und einem Paar von Nicol'schen Prismen bestimmt und für die Wellenlänge λ folgende Werthe erhalten (die für die *D*-Linie ist = 1 gesetzt).

λ	Glas	Nicol'sche Prismen
7530	1,059	1,006
6685	1,048	1,003
6070	1,015	1,001
5570	0,964	0,995
5185	0,906	0,977
4920	0,867	0,913
4685	0,826	0,844
4500	0,812	0,736
4340	0,777	0,617
4250	0,750	0,500

Das Glas ist also durchaus nicht farblos. E. W.

---

81. ***A. Crova.*** *Ueber die Analyse des diffusen Himmelslichtes* (Ann. de chim. et de phys. (6) **25**, p. 534—567. 1892). — Die Arbeit gibt eine ausführliche Darstellung der Untersuchungen, über die nach den C. R. bereits berichtet worden ist (vgl. Beibl. **15**, p. 768). W. K.

---

82. ***J. Aitken.*** *Ueber die Zahl der Staubtheilchen in der Atmosphäre verschiedener Orte in Grossbritannien und auf dem Festlande, mit Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Staubmengen und meteorologischen Erscheinungen* (Nat. **45**, p. 299—301. 1892; Ausz. aus: Roy. Soc. Edinb, 4. Jan. 1892). — Der Verf. hat die im Jahre 1889 angestellten Messungen der Staubmengen (vgl. Beibl. **14**, p. 842) im Jahre 1890 an denselben Orten und zu denselben Zeiten wiederholt. Die Zahlen waren zum Theil erheblich andere als im Vorjahre, was sich durch das Vorhandensein anderer Wetterlagen erklärt. Auf dem Rigi betrug die Zahl während mehrtägigen dunstigen Wetters bis zu 10 000 im Kubikcentimeter; ein Gewitter setzte sie auf 725 herab. Doch rührte diese Verminderung wahrscheinlich nicht von einer directen reinigenden Wirkung des Gewitters her, sondern von einem Ersatz der vorhandenen Luftmassen durch andere von geringem Staubgehalt. Auf dem Rigi wurde ferner deutlich eine tägliche Periode des Staubgehaltes beobachtet, die von dem Aufsteigen der Thalluft herrührt; der Staubgehalt wuchs vom Morgen bis gegen Mittag etwa bis zum Dreifachen des Morgenwerthes. Die geringste, bis jetzt überhaupt vorgekommene Staubmenge wurde in diesem Jahre in Schottland beobachtet; sie betrug 16,5 im Kubikcentimeter. Ueber die Beziehungen der Staubmenge zu den meteorologischen Verhältnissen wurden die Ergebnisse der vorjährigen Beobachtungen durchaus bestätigt gefunden.

W. K.

---

83. u. 84. ***Colley, Michkine*** *und* ***Kazine.*** *Aktinometrische Beobachtungen im meteorologischen Observatorium der Academie Petrowsky bei Moskau* (Ann. chim. et phys. (6) **26**, p. 265—286. 1892). — ***A. Crova.*** *Bemerkungen dazu* (Ibid., p. 286—288). — Die Beobachtungen sind mit einem Aktinographen von Richard angestellt; gelegentliche Vergleiche dieses Instrumentes mit einem Quecksilber-Pyrheliometer von Crova

gestatteten die Umrechnung auf absolute Werthe. Die Beobachtungen erstreckten sich vom 1. Juni bis 22. October 1889 gleichmässig auf heitere und bewölkte Tage. Sie ergaben, dass die tägliche Periode nicht symmetrisch gegen die Mittagsordinate ist, und dass sich auch in Moskan die mittägliche Depression zeigt, die Crova in Montpellier beobachtet hat (vgl. Beibl. 13, p. 219). Die täglichen Mittelwerthe zeigen natürlich keinen regelmässigen Gang wegen des veränderlichen Zustandes der Atmosphäre. Ein Vergleich mit den Tagesmitteln der Temperatur zeigt, dass diese mit der Intensität der Strahlung parallel gehen, aber der Anstieg der Temperatur eine Verspätung gegen die Strahlung aufweist. Crova stellt in seinen Bemerkungen zu der vorliegenden Arbeit noch einen Vergleich der Insolationsdauern und der täglichen Strahlungsmittel für Moskau und Montpellier an, aus dem hervorgeht, dass die Insolationsdauer, abgesehen vom October, in Montpellier beträchtlich höher war als in Moskau, dass aber gleichwohl im Jnni und Juli Moskau eine viel grössere Strahlnngsintensität aufwies als Montpellier. Die Durchsichtigkeit der Atmosphäre muss daher in diesen Monaten in Moskau beträchtlich grösser sein als in Montpellier. Das Gleiche folgt für die Winter aus der Beobachtung Saveliefs in Kiew. Die continentale Lage dieser Gebiete dürfte als Grund dieser Erscheinung anzusehen sein. W. K.

---

85. ***C. P. Smyth.*** *Bericht des Comitées zu Untersuchungen der ultravioletten Strahlen des Sonnenspectrums* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 147). — Um den Missständen zu entgehen, die bei der Untersuchnng im zweiten Spectrum dadurch entstehen, dass das Roth des ersten über das Violett des zweiten übergreift, untersucht der Verf. nur das erste Spectrum, schaltet aber in den Weg der Strahlen eine concave photoachromatische Linse, durch die das Bild 2,3 mal vergrössert wird; er hofft so eine hinlängliche Trennung der einzelnen Linien zu erhalten. E. W.

---

86. ***Hummel.*** *Interim-Bericht eines Comitées über die Wirkung von Licht auf färbende Farben* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 263—264). — Mittheilungen, dass Untersuchungen in dieser Richtung im Gange sind. E. W.

Digitized by Google

87. ***Hammer.*** *Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Haut* (Ctrlbl. f. Optik u. Mech. **13**, p. 126. 1892). — Electrisches Licht und Sonnenlicht rufen durch ihren grossen Gehalt an ultravioletten Strahlen Entzündungen der Haut hervor. Dagegen schützt nicht ein Ueberzug von Wasser, Glycerin, Paraffin, Goldcream, die das ultraviolette Licht durchlassen, wohl aber Lösungen von Chininsulfat in Glycerin oder Wasser.
E. W.

88. ***G. Lippmann.*** *Ueber Farbenphotographie* [zweite Mittheilung] (C. R. **114**, p. 961—962. 1892; Nature **46**, p. 12—13. Mai 1892). — Mit Hülfe sehr empfindlicher Bromsilber-Albuminplatten, die durch Azalin und Cyanin orthochromatisch gemacht waren, gelang es dem Verf., nach seinem früher (Beibl. **15**, p. 282) beschriebenen Verfahren nicht bloss das Sonnenspectrum, sondern auch die Mischfarben natürlicher Objecte (z. B. eines bunten Kirchenfensters, eines Papageies etc.) photographisch getreu wiederzugeben. Die Expositionszeit betrug für Sonnen- und electrisches Licht 5—10 Minuten, für diffuses Licht eine Reihe von Stunden. Hbn.

89. ***F. Dussaud.*** *Ueber die Brechung und Dispersion des krystallinischen Natriumchlorates* (48 pp. Dissert. Genf, 1892). — Die Arbeit enthält die ausführliche Darstellung der Untersuchungen, deren Ergebnisse bereits nach den C. R. berichtet wurden (vgl. Beibl. **16**, p. 26). Zu verbessern ist in jenem Berichte die Zahl für die Spectrometerbeobachtung der *D*-Linie; sie lautet 1,51498 anstatt 1,51495. Auch wäre die Bemerkung nachzutragen, dass ein Tropfen sehr reinen Bromnaphtalins zwischen Quarzplatten die ultravioletten Strahlen von der Linie 9 des Cadmiums an absorbirt. W. K.

90. ***J. O'Sullivan.*** *Ueber die specifische Drehung und das Vermögen Kupferoxyd zu reduciren von Invertzucker und von Dextrose, die aus Rohrzucker mittels Invertase erhalten sind* (J. Chem. Soc. **61**, p. 408—414. 1892). — Nach diesen Untersuchungen hat Invertzucker, erhalten aus Rohrzucker mittelst Invertase, bei $t^0 = 15{,}5^0$ Cels ein spec. Drehvermögen $[\alpha]_j = 24{,}5^0$, die aus ihm erhaltene Dextrose $[\alpha]_j = 57—58^0$, die Levulose hat dann ein $[\alpha]_j = -106^0$. E. W.

91. ***M. Schmoeger.*** *Notiz über acetylirten Milchzucker und über die im polarisirten Licht sich verschieden verhaltenden Modificationen des Milchzuckers* (Chem. Ber. 25, p. 1452—1455. 1892). — Aus der überwiegend chemischen Abhandlung heben wir heraus, dass für Octacetylmilchzucker sich aus einer 10 proc. Chloroform-Lösung ergibt $[\alpha]_D = -3{,}5$. E. W.

Paktisches.

92. ***Dillon.*** *Aluminiumlicht* (Ctrlbl. f. Optik u. Mech. 13, p. 124. 1892). — In einer Lampe mit Sauerstoffzufuhr wird 1 Thl. Aluminium, $^1/_4$ Thl. Lycopodium und $^1/_{20}$ Thl. Ammoniumnitrat verbrannt. Das Licht ist ebenso aktinisch wie das von Magnesium, die Flamme ist aber rauchfrei. E. W.

93. ***J. M. Eder.*** *Anwendung des Auer'schen Gasglühlichtes und der carburirten Luft zur Projection von Bildern im Skioptikon und zu photographischen Zwecken* (Eder's Jahrbuch 1892, p. 103). — Der Verf. empfiehlt für Projectionszwecke das Auer'sche Gasglühlicht in Verbindung mit carburirter Luft, die Incandescent Gaslight Company bringt Aero-Carbon-Incandescentlampen bis zu 150 Kerzen in den Handel. E. W.

94. ***Landolt.*** *Vermeidung einer zu stürmischen Sauerstoffentwickelung* (Ztschr. f. analyt. Chem. 31, p. 200—201. 1892. — Landolt setzt zu dem Gemisch von chlorsaurem Kali und Braunstein Chlorkalium, z. B. in Gestalt der Rückstände einer früheren Sauerstoffbereitung. E. W.

95. ***D. Salomons.*** *Optische Projection* (R. Inst. of Great Britain. Febr. 26. 1892). — Ein Vortrag über die Verwendung von Projectionsapparaten und ihre zweckmässigste Form besonders für die Demonstration mikroskopischer Objecte, ferner für Spectral-, für Polarisations-Erscheinungen u. A. m. W. K.

96. ***O. N. Witt.*** *Ein Wort zu Gunsten der Projectionskunst* (Eder's Jahrbuch 1892, p 192—195). — Für die Pro-

jectionsbilder empfiehlt der Verf. die Eder-Pizzighelli'schen Chlorsilbergelatineplatten mit Eikonogen als Entwickler. Den Projectionsschirm bedeckt der Verf. mit kohlensaurer Magnesia, der irgend ein Klebemittel, Gelatine, Stärke, zugesetzt ist. E. W.

67. ***W. Ostwald.*** *Einige Laboratoriumsapparate* (Ztschr. f. analyt. Chem. **31**, p. 180—186. 1892). — Beschrieben sind 1) kleiner Glasofen, 2) Universalhalter, derselbe besitzt eine durchschlagende Zunge und kann so sowohl einen dünnen Draht wie einen Kühler von 5 cm Durchmesser halten, 3) Filtrirstative für das quantitative Arbeiten, 4) Filtrirringe, dieselben sind vorn nicht geschlossen, sodass man einen gefüllten Trichter herausziehen kann, 5) Trockenofen und Trichterhalter, 6) Schwefelwasserstoffapparat, 7) Excentrische Klinke. E. W.

98. ***W. Symons.*** *Ein einfacher Apparat, um trockene Gase aufzusammeln* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff 1891, p. 609). — Als Abschlussflüssigkeit dient gewöhnliches Petroleum. E. W.

Geschichte.

99. ***Bourgougnon.*** *Zur Geschichte des Araeometers* (Chem. Report. **16**, Suppl. zu Chem. Ztg. p. 166. 1892. (Sugar Cane **24**, p. 264. 1892). — Aus der Notiz heben wir hervor, dass schon die ägyptischen Zuckerfabrikanten die Güte des Rohrsaftes mit Araeometern (Spindeln aus Kupfer- und Silberblech) prüften. Sie wenden dabei die schon von Palaemon, Priscianus († 526) beschriebenen Instrumente an. Letzterer gab ziemlich richtige Zahlen für die Dichten von Fluss-, Teich- und Meerwasser, für Oel und Honig an (von Literatur ist noch S. Thölden, Halographie, Leipzig 1603, angeführt). E. W.

100. ***O. Lehmann.*** *Geschichte des physikalischen Instituts der technischen Hochschule Karlsruhe* (Sonderabdruck aus d. Festschrift d. techn. Hochsch. z. Karlsruhe zum 40jährigen Regierungsjub. d. Grossherzogs Friedrich v. Baden. 59 pp. Karls-

ruhe, G. Braun, 1892). — Wir machen auf diese Arbeit auch hier aufmerksam, solche Schriften sind für die Geschichte der Physik von grossem Werthe. E. W.

Bücher.

101. ***M. Cantor.*** *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* (2. Bd. 1200—1608, erster Theil. 499 pp. Preis 14 M. Leipzig. B.G. Teubner, 1892). — Bei den engen Beziehungen zwischen Mathematik und Physik ist es auch für die Geschichte der letzteren von hohem Werthe, wenn von sachverständigster Hand uns eine Geschichte der ersteren geliefert wird und das ist hier in vollstem Maasse der Fall; jeder Physiker, der sich mit historischen Forschungen befasst, wird Cantor's Werk zu Rathe ziehen müssen. E. W.

102. ***Silvio Canevazzi.*** *Meccanica applicata alle costruzioni. Parte I: Teoria generale della resistenza dei materiali* 8° (542 pp. 18 Tafeln. Turin, A. F. Negro, 1891). — Das von G. Curioni († 1887) herausgegebene Compendium L'arte di fabbricare enthält einen Theil „Resistenza dei materiali", dessen selbstständige Neubearbeitung der Verf. unter dem Titel „Meccanica applicata alle costruzioni" übernommen hat. Der vorliegende erste Theil ist eingetheilt in die Kapitel: Bewegung und Gleichgewicht von Systemen; Moleculares Gleichgewicht; Unendlich kleine Deformationen von Körpern; Gleichgewicht der elastischen Körper; Näherungsformeln für den Widerstand der Materialien; Schwingungsbewegungen in elastischen Körpern und dynamische Erregungen; Experimentelle Resultate.

Angehängt sind eine Abhandlung des Verf., über welche Beibl. 15, p. 692 berichtet wurde, und historische und bibliographische Notizen. Lck.

103. ***C. Christiansen.*** *Laerbog i Fysik. Förste Bind: Mecanisk Fysik og Varmelaere* (8°. v u. 427 pp. Kjobenhavn, P. G. Philipsens, 1892). — Der vorliegende erste Band behandelt Mechanik und Wärme, die auf das engste zusammenhängen. Das Buch ist für die Studirenden an der polytech-

Digitized by Google

nischen Lehranstalt in Kopenhagen bestimmt. Da diese zu praktischen Uebungen Gelegenheit haben, so ist auf Apparatbeschreibungen wenig Raum verwendet. Von mathematischen Hülfsmitteln sind nur die Anfangsgründe der Differential- und Integralrechnung benutzt. E. W.

---

104. ***O. Dammer.*** *Handbuch der anorganischen Chemie unter Mitwirkung verschiedener Gelehrten. 3 Bände* (I. Band. XII u. 751 pp. Preis 20 M. Stuttgart, Verlag v. F. Enke, 1892). — Allgemeiner Theil von W. Nernst, 318 pp. In diesem Theil gibt der Verf. über die sog. physikalische Chemie, in der er selbst in den letzten Jahren in hohem Grade thätig gewesen ist eine Uebersicht, besonders betont sind die Voraussetzungen. Dass er bei seinen Entwicklungen durchaus auf dem Boden der Dissociationshypothese steht, ist nach seinen früheren Arbeiten selbstverständlich. Der Abschnitt gibt einen sehr guten Ueberblick über das behandelte Gebiet, sowie die Theorie der Lösungen, zahlreiche kritische Bemerkungen fördern das Verständniss. Auch für den Physiker dürfte das Studium dieses Abschnittes anregend sein. Manches wird der Leser vermissen, so die Beziehungen zwischen Magnetismus und chemischer Zusammensetzung. Alles was mit Spectralanalyse zusammenhängt, ist auf wenigen Seiten abgehandelt. Das Hauptgewicht ist auf die Verwandtschaftslehre gelegt. E. W.

---

105. ***Georges Dary.*** *L'Electricité dans la Nature* (8°. 440 pp. Paris, Carré, 1892). — Das lesenswerthe Werk behandelt die Luftelectricität, die Gewitter und Blitzableiter, den Hagel, die Tromben, Tornados und Cyclonen, die Erdbeben und Nordlichte, Alles mit Hinblick auf die begleitenden electrischen Erscheinungen. G. W.

---

106. ***Friedel.*** *Conférences faites au laboratoire de M. Friedel. 1889—1890, III.* (8°. 195 pp. Paris, G. Carré, 1892). — Von diesen Vorträgen sind von physikalischem Interesse der von Ph. A. Guye „Der kritische Punkt und die Gleichung der Flüssigkeiten“ und R. Lespieau „Ueber den osmotischen Druck“. E. W.

---

107. ***L. Fletcher.*** *Die optische Indicatrix und der Gang des Lichtes in Krystallen* (112 pp. London, Henry Frowde, 1892). — Der Verf. entwickelt in dem vorliegenden Buche die gesammten Gesetze der Krystalloptik auf elementarem Wege durch rein geometrische Betrachtungen. Im Gegensatze zu der üblichen Behandlungsweise vermeidet er die Anknüpfung an irgend eine der bestehenden, elastischen oder electromagnetischen Lichttheorien; er sucht statt dessen einen rein empirischen Ausgangspunkt durch eine unmittelbare Verallgemeinerung derjenigen Beziehungen zu gewinnen, die sich aus der Huygens'schen Wellenfläche für die einaxigen Krystalle ohne weiteres ergeben. Die optischen Verhältnisse der einaxigen Mittel, die durch jene Wellenfläche und das Malus'sche Polarisationsgesetz vollständig bestimmt sind, gestatten eine einfache Zusammenfassung und rein geometrische Darstellung mittels einer einzigen Fläche, eines Rotationsellipsoides. Die erwähnte Verallgemeinerung besteht darin, für Mittel von geringerer Symmetrie diese charakteristische Fläche, die Indicatrix, als ein dreiaxiges Ellipsoid vorauszusetzen. Der Verf. betont, was schon Liebisch in seiner physikalischen Krystallographie p. 316 hervorhebt, dass auch Fresnel nur auf diesem inductiven Wege bei der ersten Ableitung seiner Wellenfläche der zweiaxigen Mittel vorgegangen sei, und die Begründung durch Betrachtung der elastischen Verhältnisse erst hinterdrein gegeben habe. Der Entwicklung dieses Grundgedankens und den historisch-kritischen Bemerkungen dazu sind die ersten drei Kapitel des Buches gewidmet. Das vierte gibt in ausführlicher und erschöpfender Behandlung die Ableitung der optischen Verhältnisse aus der als gegeben angesehenen Indicatrix-Fläche. Sind a, b und c die Hauptlichtgeschwindigkeiten in dem Mittel, so ist das Indicatrix-Ellipsoid, von dem der Verf. ausgeht, durch die Gleichung bestimmt: $a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2 = 1$. Es ist also die sonst als Ellipsoid E, von Liebisch als Indexellipsoid bezeichnete Fläche (vgl. Liebisch, Phys. Krystallographie, p. 351), die gewöhnlich nur in ihrer Beziehung zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenebene Verwendung findet; die reciproken Werthe der Halbaxen der Schnittellipsen dieses Ellipsoides mit einer als Wellenebene gedachten Ebene sind nämlich proportional den beiden Fortpflanzungsgeschwindig-

keiten ebener Wellen in Richtung der Normale jener Ebene; die Normalen der Kreisschnitte dieses Ellipsoides sind daher die primären optischen Axen oder Wellenaxen (von Fletcher „binormals“ genannt). Der Verf. verwendet aber die gleiche Fläche auch zur Charakteristik der Strahlen und zur Ableitung der Wellenfläche und der Beziehungen zwischen Strahl und Wellennormale. Denn es besteht für die Indicatrix auch die folgende allgemeine Beziehung: Denkt man sich in irgend einem Punkte des Ellipsoides die Normale errichtet und durch den Mittelpunkt denjenigen Durchmesser gelegt, der auf der gezogenen Normale senkrecht steht, so ist das von diesem Durchmesser auf der Normale abgeschnittene Stück umgekehrt proportional der Geschwindigkeit eines Strahles in Richtung des Durchmessers, und die Polarisationsebene des Strahles würde auf der Normale senkrecht stehen. Diejenigen Tangentialebenen des Ellipsoides, die dem gegebenen Durchmesser parallel sind, umhüllen in ihrer Gesammtheit einen Cylinder, dessen Schnitt mit einer zu seiner Axe senkrechten Ebene im allgemeinen eine Ellipse ist; die reciproken Werthe der Halbaxen dieses Cylinders sind den beiden Strahlgeschwindigkeiten, die in der Richtung der Axe möglich sind, umgekehrt proportional; für zwei Durchmesser des Ellipsoides geht die Basis des ihnen zugehörigen Tangentencylinders in einen Kreis über, und die beiden Strahlgeschwindigkeiten werden gleich, diese Richtungen sind die secundären optischen Axen oder Strahlenaxen (biradials vom Verf. genannt).

Nach den rein geometrischen Entwicklungen des vierten Kapitels unternimmt der Verf. im fünften Kapitel den Versuch, die allgemeine Form der Wellenfläche durch einfache Betrachtungen über den allgemeinen Charakter der Lichtschwingungen zu begründen, auch hier wieder ohne specielle Voraussetzungen über die physikalische Natur dieser Schwingungen zu machen. Hinsichtlich der Einzelheiten dieses Kapitels, die sich in Kürze nicht wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden. Das ganze Büchlein kann sowohl wegen seiner Methodik als wegen seiner Vollständigkeit in der Behandlung der geometrischen Beziehungen nur bestens empfohlen werden und dürfte wohl eine Uebertragung ins Deutsche verdienen

W. K.

108. ***Galileo Galilei.*** *Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemaeische und kopernikanische* (aus dem Italienischen übersetzt und erläutert von G. Strauss. LXXIX u. 586 pp. Preis 16 M. Leipzig, B. G. Teubner, 1891). — Der Uebersetzer hat den Dialog, der uns an die Grenze zweier Weltanschauungen führt, nach der Editio princeps übersetzt, die Galilei'schen eigenen Randbemerkungen in einem Exemplar desselben in Padua hat er verwendet, auf einzelne fehlerhafte Lesarten späterer Ausgaben hat er hingewiesen. Eine ausführliche Einleitung schildert Galilei's Leben, zahlreiche Anmerkungen erleichtern das Verständniss, ein Register schliesst das Ganze. Ein Studium des Dialoges lehrt uns nicht nur den Stand der Wissenschaft der damaligen Zeit, das Ringen der alten und neuen Anschauung kennen, sondern auch die für jene Zeit eigene Art der Behandlung wissenschaftlicher Fragen.
E. W.

---

109. ***E. Gerland.*** *Geschichte der Physik* (mit 72 in den Text gedruckten Abbild. VI u. 356 pp. 4 M. Leipzig, J. J. Weber, 1892). — Der vierte Band von Weber's Naturwissenschaftlicher Bibliothek enthält eine Geschichte der Physik, deren Verf. durch zahlreiche Veröffentlichungen auf diesem Gebiet bekannt ist. Sie zerfällt in drei grössere Abtheilungen. Die erste behandelt in zwei Abschnitten das Alterthum: die Babylonier und Aegypter und die Griechen und Römer; die zweite ist der Geschichte der Physik im Mittelalter gewidmet. Seine drei Abschnitte verbreiten sich über die Araber (hier sind einige Irrthümer mit untergelaufen), über das christliche Abendland und den Uebergang zur neuen Zeit. Der dritte Abschnitt, welcher die Geschichte der Physik in der neueren Zeit gibt, ist der naturgemäss weitaus längste. Seine fünf Abtheilungen sind überschrieben: Galilei, Keppler und Snell; Galilei's Nachfolger; Huygens, Newton, Leibniz und ihre Zeit; das achtzehnte Jahrhundert; das neunzehnte Jahrhundert. Eine Anzahl von Figuren erläutern den Text.
E. W.

---

110. ***J. W. Gibbs.*** *Thermodynamische Studien* (aus dem Englischen von W. Ostwald. 8°. XV u. 409 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Dankbar ist die Uebersetzung des so

bedeutenden Werkes von Gibbs zu begrüssen, das ursprünglich nur in einer amerikanischen Academieschrift veröffentlicht war. E. W.

111. ***J. Gray.*** *Les machines électriques à influence. Exposé complet de leur histoire et de leur theorie, traduit et annoté par Georges Pellissier* (8°. 230 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1892). — Der Inhalt ist durch den Titel bezeichnet. Den (englischen) Maschinen von Wimshurst, welche im Wesentlichen nicht gerade bedeutende Abänderungen der Holtz'schen Maschinen sind, ist ein ganz ungewöhnlich grosser Raum, sowie auch ein besonderes grosses Titelbild gewidmet. G. W.

112. ***H. v. Helmholtz.*** *Handbuch der physiologischen Optik* (2. umgearb. Aufl. p. 403—480. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892). — Die vorliegenden Lieferungen behandeln vor allem die Photometrie und die Dauer der Lichtempfindung. E. W.

113. ***H. Hentschel.*** *Kurzer Abriss einer Geschichte der Physik.* 22. Jahresbericht über das Schullehrerseminar in Zschopau. *II. Theil* (Zschopau, 1892, p. 65—122). — Ueber den ersten Theil ist schon früher berichtet worden, auch in dem vorliegenden finden sich viele Irrthümer, die besonders da hätten vermieden werden sollen, wo der Verf. angreift, so ist z. B. Tyndall für R. Mayer eingetreten. E. W.

114. ***Dr. Gustavus Hinrichs.*** *Sechs Beiträge zur Dynamik des chemischen Molecüls* (24 pp. Leipzig, Gustav Fock, M 0,80. 1892). — Verf. hat in der kleinen Schrift sechs Mittheilungen zusammengestellt, die in den Jahren 1872 und 1873 für die „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft" geschrieben wurden, aber nicht zum Abdruck in der genannten Zeitschrift gelangten. Obwohl der Inhalt derselben inzwischen in Schriften des Verfs. und den „Comptes Rendus" veröffentlicht wurde, veranstaltete der Verf. nachträglich doch noch die deutsche Ausgabe, da er die betreffenden Arbeiten als grundlegend für die Erforschung der Aggregatzustände ansieht, indem sie die vollständige mechanische Deutung der drei Aggregatformen geben und an der Hand der Erfahrung beweisen sollen. K. S.

115. *E. Hospitalier. Formulaire de l'Electricien. 12 Année 1892* (kl. 8°. 388 pp. Paris, Masson, 1892). — Das nicht nur für den Electrotechniker sehr werthvolle und sehr reichhaltige Buch enthält, ähnlich wie der deutsche electrotechnische Kalender, die für den Electrotechniker erforderlichen mathematischen, physikalischen und technischen Data in gedrängter Kürze klar und präcise zusammengestellt. G. W.

116. *R. Jagnaux. Histoire de la chimie* (gr. 8°. Tome I, III u. 728 pp. 1. Partie Histoire des grandes lois chimiques. 2. Partie Histoire des Metalloides et de leurs principaux composés. Tome II, 821 pp. 1. Partie: Histoire des métaux et de leurs principaux composés. 2. Partie: Histoire de la chimie organique. Paris, Baudry et Cie., 1891). — Der Verf. hat in den beiden Bänden ein sehr grosses Material zusammengetragen, dabei aber hauptsächlich französische Arbeiten berücksichtigt. Die Anordnung ist für eine Geschichte eigenartig, indem sowohl eine Geschichte der einzelnen Verbindungen als der gesammten Wissenschaft gegeben werden soll. E. W.

117. *F. Kohlrausch. Leitfaden der praktischen Physik, mit einem Anhange das absolute Maasssystem* (7. vermehrte Auflage mit in den Text gedruckten Figuren. XXIV u. 432 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1892). — Die neue Auflage des bekannten Buches ist gegen die früheren noch wesentlich erweitert worden, hinzugekommen sind z. B. die neuen Methoden der Moleculargewichtsbestimmung, Messungen an Dynamomaschinen und vieles andere, es dürften wohl jetzt in demselben ziemlich alle irgend dem Physiker vorkommenden Aufgaben behandelt sein. Die Tabellen sind gleichfalls wesentlich erweitert worden. E. W.

118. *G. Krüss. Specielle Methoden der Analyse. Anleitung zur Anwendung physikalischer Methoden in der Chemie* (XII u. 104 pp. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892). — Der Verf. hat in der vorliegenden Schrift eine Reihe der, den Chemiker interessirenden, physikalisch-chemischen Methoden behandelt und zwar in Kapitel I. Specifische Gewichtsbestimmung fester und flüssiger Körper, 1—16, in Kapitel II. Methoden der Moleculargewichtsbestimmung, 1. Dampfdichte,

2) moleculare Gefrierpunktserniedrigung, 3) moleculare Siedepunktserhöhung. Kapitel III. Methoden zur Bestimmung der specifischen Wärme (hier ist nur das Eiscalorimeter erörtert). Kapitel IV. Methoden der qualitativen Spectralanalyse. Kapitel V. Methoden der Colorimetrie und quantitativen Spectralanalyse, diese beiden Abschnitte sind sehr ausführlich gehalten. Kapitel IV. Methode der Polarisationsanalyse, die sehr kurz abgehandelt ist. E. W.

---

119. ***A. Lainer.*** *Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Photographen* (11 u. 103 pp. mit 243 Abbild. Halle a. S., W. Knapp, 1892). — Der Verf. gibt eine Uebersicht über die für den Photographen erforderlichen Operationen. Die Anweisungen können auch dem Physiker von Nutzen sein. E. W.

---

120. ***P. A. Leray.*** *Complément de l'essai sur la synthèse des forces physiques. Chaleur et pesanteur, théories cinétiques, cohésion et affinité* (100 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892). — Eine der Hypothesen, auf dem der Verf. seine Theorien aufbaut, beruht in der Annahme eines feinen, nach allen Richtungen beweglichen, schwerelosen und wärmefreien Stoffes, den er éon nennt. Das Substrat der gewöhnlichen Materie sind Aetheratome regelmässiger Gruppirung, deren Zusammenhalt eine Monade, „une sorte d'âme minerale" besorgt. Ein chemisches Atom ist „un groupe d'atomes d'éter, présidé par une monade chargée de conserver sa forme et son volume". Die éon-Ströme bewirken in den Aetheratomen absorbirte Wärme, ihre ungleichartige Vertheilung um Aetheratome herum erklärt die Cohäsion, Schwere. Ueber den im Anfange reproducirten Aufsatz über kinetische Gastheorie ist bereits früher berichtet worden. Kčk.

---

121. ***A. E. H. Love.*** *A treatise on the mathematical theory of elasticity. Vol 1* (gr. 8°. xv u. 354 pp. Cambridge, University press, 1892). — Der vorliegende erste Band beschränkt sich auf die Elasticitätstheorie der Körper, welche nach allen Richtungen eine endliche Ausdehnung haben. Die Körper mit z. Th. sehr kleinen Ausdehnungen sollen im zweiten Band behandelt werden.

Die ersten fünf Kapitel bringen die allgemeine Theorie mit Einschluss der Lehre von der Festigkeit der Materialien, und zwar bildet die geometrische und algebraische Theorie der endlichen homogenen Deformationen den Ausgangspunkt der Betrachtung. Die Darstellung der Elasticität der Krystalle basirt auf den Untersuchungen von F. E. Neumann und W. Voigt. Zur Erleichterung des Verständnisses geht ihr eine kurze krystallographische Uebersicht voraus.

Das 6. Kapitel enthält die St.-Venant'sche Theorie der Prismen, das 7. eine kurze Darstellung der krummlinigen Coordinaten mit Anwendungen auf die Elasticität

In den folgenden Kapiteln (8. Allgemeine Lösungen. 9. Problem von Boussinesq und Cerruti. 10. Lamé's Problem. 11. Schwingungen einer Kugel. 12. Anwendungen von conjugirten Functionen) sind auch die neueren Arbeiten von Betti, Sir W. Thomson, Lamb, Chree und A., über welche in den Beibl. berichtet wurde, berücksichtigt. Lck.

---

122. *Tito Martini. La Teoria Voltiana del Contatto e le sue vicende. Saggio storico* gr. 8°. 121 pp. Venezia, Fontana, 1891). — Der Titel des Werkes bezeichnet genügend den Inhalt. Die Leistungen der italienischen Physiker, von denen nach dem Verf. viele vergessen worden seien, werden hierbei besonders hervorgehoben. G. W.

---

123. *R. Meyer. Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie* (I. Jahrgang 1891. 544 pp.) — Das Jahrbuch soll in zusammenfassenden Darstellungen die Ergebnisse der Forschungen auf den einzelnen Gebieten der Chemie wiedergeben; der Physiker kann sich so z. B. leichter über die Fortschritte orientiren, als dies sonst bei der Zersplitterung in viele kleine Einzelabhandlungen und Notizen möglich ist. Die physikalische Chemie ist von W. Nernst behandelt und zwar durchaus von dem Standpunkt der Dissociationshypothese aus, dabei wendet er sich mit grosser Schärfe gegen jedes nicht damit übereinstimmende Resultat; die Uebersicht gibt aber ein gutes Bild der Fortschritte auf diesem Gebiete. Die anderen Abschnitte sind anorganische Chemie von G. Krüss, organische Chemie

von C. A. Bischoff, physiologische Chemie von F. Röhmann, pharmaceutische Chemie und Chemie der Nahrungs- und Genussmittel von H. Beckurts, Agriculturchemie von M. Märcker und L. Bühring, Metallurgie von F. Dürre, anorganisch-chemische Technik von C. Haeussermann, Explosivstoffe von C. Haeussermann, Technologie der Kohlehydrate und Gährungsgewerbe von M. Märcker und L. Bühring, Technologie der Fette von R. Benedikt, Theer- und Farbenchemie von R. Meyer, Photographie von J. M. Eder und E. Valenta. E. W.

---

124. ***E. Sarrau.*** *Notions sur la théorie de l'élasticité* (8°. 55 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891). — Der Leitfaden ist zunächst für die Studirenden des Baufaches zum Gebrauch bestimmt. Der Lamé'schen Darstellung folgend, gibt er auf wenigen Seiten die analytischen Grundlagen bis zu den Differentialgleichungen der Bewegung Die praktischen Beispiele, auf welche sie angewendet werden, sind: Compression durch gleichförmigen Druck auf die Oberfläche, Längsdehnung eines Prisma, Gleichgewicht der Kugel- und der Cylinderschale, ebene Wellen im isotropen Mittel und Fortpflanzung des Lichtes in einem krystallinischen Mittel. Lck.

---

125. ***C. Scheibler.*** *Die Gehaltsermittelung der Zuckerlösungen durch Bestimmung des specifischen Gewichts derselben bei der Temperatur von 15° C.* (187 pp. Berlin, R. Friedländer & Sohn, 1891). — Das Werk enthält zwei Tabellen: Tabelle I für wässerige Rohrzuckerlösungen von 0—100% in aufsteigenden Werthen von 0,01%, enthaltend die specifischen Gewichte, sowie die zugehörigen Gehalte nach Gewichts- und Raumprocenten bei der Temperatur von +15° C. Tabelle II für die Umwandlung der bei verschiedenen Temperaturen ermittelten specifischen Gewichte der Zuckerlösungen auf die Normaltemperatur von +15° C. Dieselbe wird so angewandt, dass, wenn man etwa an einem Aräometer bei t^0 einen bestimmten scheinbaren Procentgehalt a abgelesen hat, man den diesem zugehörigen wahren aufsucht. E. W.

---

126. ***L. A. Zellner.*** *Vorträge über Akustik* (Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. 1892. Bd. I. x u. 420 pp. Bd. II. VII

u. 345 pp.). — Ein Lehrbuch der physikalischen und physiologischen Akustik mit ihren Anwendungen auf die Musikwissenschaft, das zwar von einem Musiktheoretiker und für Musiker (nach Vorträgen, die am Wiener Conservatorium gehalten wurden) geschrieben ist, dessen Lectüre aber der klaren und leichtverständlichen Darstellung wegen und der Reichhaltigkeit in manchen Abschnitten halber auch Physikern und Laien Genuss verschaffen wird. Der erste Band bringt die Entwickelung des Tonmaterials (Schwingungen, Schallstärke, Fortpflanzung des Schalls, menschliche Stimme, Saiten, Pfeifen, Stäbe, Membranen u. s. w.). Der zweite Band beginnt mit der Analyse der Klänge und der Lehre vom Hören und geht alsdann zur Betrachtung der künstlerischen Verwendung des Tonmaterials über (Verwandtschaft der Klänge, Tonleiter, Tonarten, Tongeschlechter, temperirtes System u. s. w.). Die Beilagen betreffen wichtige Einzelheiten und enthalten zahlreiche werthvolle Tabellen, u. a. für Schwingungszahlen auf Grund des internationalen Normaltons für verschiedene Temperaturen, ferner instructive Schemen für Combinationstöne, zahlenmässige Vergleichungen der verschiedenen Tonleitern u. dgl. Im Anhange ist eine Uebersicht von Methoden zur Bestimmung absoluter Schwingungszahlen gegeben. Die Abbildungen sind zahlreich (vgl. z. B. die vielen Schwingungscurven, Klangfiguren und Accorddarstellungen) und von präciser Ausführung. F. A.

---

127. *Ansprachen und Reden gehalten bei der am 2. Nov. 1891 zu Ehren von H. v. Helmholtz veranstalteten Feier* (63 pp. Berlin, Hirschwald'sche Buchhdlg., 1892). — Wir machen besonders auf die Rede von H. v. Helmholtz aufmerksam, in der er selbst seinen geistigen Entwickelungsgang schildert.

E. W.

1892. No. 10.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 10.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrgangs ℳ 20.

1892. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***C. R. Alder Wright.*** *Ueber Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten zu praktischen Zwecken* (Journ. of the Soc. of chem. Industry **11**, 23 pp. 1892). — Beschreibung von Aräometern und Pyknometern zu technischen Zwecken nebst den entsprechenden Correctionstabellen.

E. W.

2. ***Joannis.*** *Ueber einige wohldefinirte Natriumlegirungen* (C. R. **114**, p. 585—587. 1892). — Der Verf. hat einige Na- bezw. K-Legirungen dargestellt und analysirt und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

Zusammensetzung der Legirung	*Formel*	*Eigenschaften*
Blei-Natrium	PbNa	Erhitzt sich stark an der Luft; wird durch Wasser in Blei und Natron zersetzt.
Blei-Kalium	Pb_2K	
Wismuth-Natrium	$BiNa_3$	Entzündet sich von selbst an der Luft, verbrennt mit prachtvoller Funkengarbe; wird durch Wasser unter Wasserstoffentwickelung zersetzt.
Antimon-Natrium	$SbNa_3$	Ist sehr oxydirbar und entzündet sich an der Luft; wird durch Wasser unter Entwickelung reinen Wasserstoffes zersetzt.

Hbn.

3. ***Ad. Blümcke.*** *Einiges über die labilen Gleichgewichtszustände bei Gemengen zweier Stoffe unterhalb der Schmelztemperatur beider* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **9**, p. 323—326. 1892). — Es wird an Gemengen von unterschwefligsaurem Natron mit Kalisalpeter (oder auch Natronsalpeter) und essigsaurem Natron mit Kalisalpeter (oder auch Natronsalpeter), sowie von unterschwefligsaurem Natron und essig-

saurem Natron gezeigt, dass sich die aus der vom Verf. früher angenommenen Form für die Isothermen von Gemengen zweier Stoffe ergebenden labilen Gleichgewichtszustände unterhalb des Schmelzpunkts beider für den festen und flüssigen Zustand verwirklichen lassen, soweit dies durch Aenderungen der Temperatur allein möglich ist. Man kann Kali- oder Natron-Salpeter in unterkühlten, unterschwefligsaurem oder essigsaurem Natron auflösen, ohne dass ein Erstarren stattfindet. Durch vorsichtiges Abkühlen einer bei höherer Temperatur gesättigten Lösung kann man sogar eine übersättigte labile Lösung erhalten. Aus dieser kann entweder freiwillig oder nach Hineinwerfen eines Salpeterkrystalls ein Theil des Salpeters auskrystallisiren, während in Berührung mit ihm ein labiler flüssiger Theil zurückbleibt. Dieser letztere Fall ist ein Analogon zu einer übersättigten Lösung von Kohlensäure in Wasser in Berührung mit Kohlensäure. Blck.

4. ***Le Chatelier.*** *Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9. p. 335—338. 1892). — Nachdem van't Hoff durch die Discussion eines aus Lösungsmittel und Lösung bestehenden Systems, dessen verschiedene Theile nicht gleichen, sondern verschiedenen Drucken ausgesetzt waren, zu fundamentalen Resultaten gelangt ist, untersucht der Verf. die Gleichgewichtsbedingungen eines Systems, bestehend aus einem festen Körper und einem Fluidum (Flüssigkeit oder Dampf), dessen beide Bestandtheile verschiedenen Drucken ausgesetzt werden. Experimentell lässt sich ein solcher Fall realisiren, wenn man in einem Cylinder Stücke eines festen Körpers, deren Zwischenräume mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, mittels eines nicht dicht schliessenden Kolbens zusammenpresst, während die Flüssigkeit austreten kann. In der Natur kommen derartige Processe vor bei der Bildung des Gletschereises aus Schnee, bei der Bildung des festen Kalksteins und Marmors aus der pulverförmigen Ablagerung des kohlensauren Kalks, bei der Bildung des Quarzsandsteins aus Sand. Die mathematische Beziehung für derartige Vorgänge wird gegeben durch die Gleichung

$$\Omega \frac{dt}{} + \Sigma N \frac{dp}{p} = 0,$$

wo t die absolute Temperatur bedeutet, p den Druck in jedem Element, $\mathfrak{L}$ die latente Wärme der Reaction, und N die verschiedenen latenten Arbeiten eines jeden Elements.

Die Anwendung dieser Formel auf die Schmelzpunktserniedrigung des Eises ergibt, dass dieselbe, wenn letzteres in Berührung ist mit nicht gepresstem Wasser, pro kgr-Druck 0,091° beträgt, also zehnmal so gross ist, als wenn das Wasser mit gepresst wird.

Für den Fall, dass Eis in Gegenwart von Dampf gedrückt wird, nimmt der Druck des Dampfes um 1% zu, wenn der auf dem Eise lastende Druck um 11,6 kgr pro □cm über den Anfangsdruck des Dampfes gesteigert wird. Das Gleiche gilt für die Aenderung der Löslichkeit des Eises in einer beliebigen Lösung. Bei einem Gemenge von Eis oder Schnee mit Wasser (resp. Lösung oder Dampf) wird also bei Ausübung von Druck auf das erstere kein Gleichgewicht mehr stattfinden und infolge dessen ein Festwerden des Wassers in den Zwischenräumen des Eises eintreten, sodass nach und nach ein fester Block entsteht. Beim Zusammenpressen von leichtlöslichen Salzen, z. B. Chlornatrium und Natriumnitrat in Berührung mit ihren gesättigten Lösungen wurden feste Stücke erhalten, welche völlige Aehnlichkeit mit solchen von Steinsalz und Marmor hatten. Das Zusammenpressen der Salze nicht in Berührung mit der Lösung brachte keine erhebliche Agglomeration zu Stande. Den Fall, wo verschiedene Theile des Gebildes verschiedene Temperaturen haben, will der Verf. später behandeln.

Blck.

---

5. ***G. Neumann.*** ***Das Verhalten des Kupfers und der Edelmetalle zu einigen Gasen und Dämpfen*** (Wien. Monatshefte f. Chem. **13**, p. 40—48. 1892). — Eine erst im Wasserstoffstrome reducirte und sodann in Kohlensäure erkaltete Kupferspirale von 29 gr Gewicht hielt in den Versuchen des Verf.'s stets Wasserstoff und Kohlenstoff zurück, so dass beim nachherigen Erhitzen im Sauerstoffstrome die Bildung von Wasser und Kohlensäure im Betrage von mehreren Milligrammen zu beobachten war. Die in Folge dieses Verhaltens der Kupferspiralen bei Elementaranalysen entstehenden Fehler können einen erheblichen Betrag erreichen. Ebenso sind die im Dampfe von Methyl- oder Aethylalkohol reducirten Kupfer-

spiralen nie frei von Wasserstoff und Kohlenstoff, jedoch überschreiten die hierdurch hervorgerufenen Fehler wohl in der Mehrzahl der Fälle nicht die zulässigen Grenzen.

Es wurde ferner das Verhalten von Edelmetallen gegen Sauerstoff untersucht und zwar in der Weise, dass die betreffenden Metalle zunächst im Sauerstoff auf etwa 450° bis 490° erhitzt wurden, bis vor das Occlusionsrohr gelegte Chlorcalciumröhren nach $^1/_2$ stündigem Gasdurchleiten nicht mehr an Gewicht zunahmen. Nach erfolgter Abkühlung im Sauerstoff wurde derselbe durch Stickstoff verdrängt und sodann die Metalle im Wasserstoffstrome erhitzt, so lange noch eine Wasserbildung nachgewiesen werden konnte. Das entstandene Wasser wurde in Absorptionsgefässen aufgefangen und gewogen.

Gefrittetes *Silber* ergab in zwei Versuchen: 23,12 gr Silber absorbirten 8,93 cbcm und 11,90 cbcm Sauerstoff.

9,76 gr *Gold* absorbirten 16,56 cbcm und in einem zweiten Versuche 24,49 cbcm Sauerstoff. Graham hebt dagegen die Indifferenz des Goldes gegen Sauerstoff hervor; vielleicht ist der Grund dieser Verschiedenheit der Beobachtungen in einer Ungleichheit der Versuchstemperaturen zu erblicken.

Versuche mit *Platin* ergaben ebenfalls eine Absorption von Sauerstoff durch dasselbe und zwar nahmen 9,24 gr Platinmoor in zwei Versuchen 33,17 cbcm und 27,15 cbcm Sauerstoff auf. Dies stimmt mit den Angaben von Döbereiner, sowie von Pelouze und Frémy überein, während Graham und Wilm keine Absorption von Sauerstoff durch Platin beobachten konnten.

Palladium absorbirte auf 11,15 gr des Metalls 0,8825 gr oder 7,33 % Sauerstoff, wodurch die Angabe von Wilm bestätigt wird, dass sich hierbei Palladiumsuboxyd, Pd_2O, bildet (berechnet 6,09 % Sauerstoff).

Es absorbirt nach den Versuchen des Verf.'s bei etwa 450°:

1 Volumen	Volumina Sauerstoff	
	Versuch 1	Versuch 2
Silber . .	4,09	5,43
Gold . . .	32,78	48,49
Platin . .	77,14	63,14

K. S.

6. ***B. Moore.*** *Ueber die Reactionsgeschwindigkeit in Mischungen isohydrischer und nichtisohydrischer Lösungen von Säuren* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 327—329. 1892). — Aus den beiden Beobachtungen von Arrhenius, dass die Wasserstoffionen in isohydrischen Lösungen ihre gleichen Concentrationen auch noch in Mischungen solcher Lösungen behalten, und dass zweitens annähernd die Reactionsgeschwindigkeit der Concentration der Wasserstoffionen direct proportional ist, folgt, dass sowohl die isohydrischen Lösungen von Säuren, als auch deren Mischungen Reactionsgeschwindigkeiten hervorbringen müssen, welche unter einander gleich sind, und dass dies nicht der Fall sein darf bei Lösungen nichtisohydrischer Säuren. Diese Schlussfolgerungen findet der Verf. durch Versuche mit $^2/_5$-normalen Lösungen von Salzsäure, Dichloressigsäure und Trichloressigsäure und zwar durch Beobachtung der Methylacetats-Katalyse innerhalb der Versuchsfehler bestätigt. Hbn.

---

7. ***E. A. Schneider*** *und* ***F. W. Clarke.*** *Ueber die Einwirkung des Salmiaks bei Dissociationstemperatur auf Silicate* (Chem. Ber. 25, p. 883—886. 1892). — Die Verf. haben verdampfenden Salmiak auf verschiedene Silicate einwirken lassen, um festzustellen, ob infolge der alsdann stattfindenden Dissociation des Salmiaks die frei werdende Chlorwasserstoffsäure auf die Silicate ebenso einwirkt, wie die direct mit ihnen erhitzte trockene Säure. Es zeigte sich, dass die beiden Reactionen nicht identisch verlaufen; in einigen Fällen wurde durch dissociirenden Salmiak mehr, in anderen weniger von dem Silicat zersetzt als durch trockene Chlorwasserstoffsäure. Bei fortgesetzter Erhitzung des Salmiaks mit den bereits angegriffenen und ausgelaugten Silicaten wurden meist neue und grössere Mengen derselben zersetzt. Für ein etwaiges Eingreifen des gebildeten Ammoniaks in die Reaction waren keine Anzeichen vorhanden. Hbn.

---

8. ***W. Witkowsky.*** *Ueber den Apparat zur Basismessung von Jäderin* (Journ. d. russ. Ges. 24 (2), p. 77—95. 1892). — Nach genauer Beschreibung der Methode der Basismessung mit Metalldrähten (Jäderin. Kon. Sc. Vit. Ac. Bd. 9) beschreibt der Verf. einen Comparator, mit dem er die Länge der 25 m

langen Drähte, mit deren Hülfe die Basis gemessen wird, feststellte. Auf Grund wiederholter Messungen der Triangulationsbasen in Pulkowa und Moloskowici kommt der Verf. zum Schluss, dass die Jäderin'sche Mothode nicht genauere Resultate gibt, als die älteren, nach denen starre Stäbe benutzt werden, dass aber die schnelle Ausführbarkeit der Messung nach Jäderin die Zahl der wirklich gemessenen Linien bedeutend zu vergrössern erlaubt und dadurch die Genauigkeit der Triangulation erhöht werden kann. G. T.

9. ***F. Cheshire.*** *Wellenbewegungsmodell* (Nature 45, p. 347—348. 1892). — Auf einem dicken Carton von etwa 1 Fuss Durchmesser wird um den Mittelpunkt ein Kreis von etwa $^3/_4$ Zoll Durchmesser geschlagen, die halbe Peripherie in 12 gleiche Theile getheilt und von den Theilpunkten Perpendikel auf den die Endpunkte der Theilstrecke verbindenden Durchmesser gefällt; auf diesem werden hierdurch 13 Punkte 1, 2 ... 13 markirt. Man schlägt nun um die Punkte 1, 2 ... 13 12 ... 7 (letzterer ist der Mittelpunkt des Cartons) als Centren Kreise, deren erster einen Radius von $1^1/_4$ Zoll hat, deren folgende je um $^3/_{16}$ Zoll grössere Radien haben, und von denen die beiden um den Punkt 7 als Centren beschriebenen, da sie Knotenkreise repräsentiren, dicker als die übrigen ausgezogen werden. Lässt man diese Scheibe um ihren Mittelpunkt rotiren und beobachtet sie mittelst eines radialen Schlitzes, den man über die ganze Ausdehnung des Scheibenradius oder nur über einzelne Theile desselben sich erstrecken lässt, so kann man die verschiedenen Schwingungsvorgänge, z. B. diejenigen in offenen und gedeckten Pfeifen zur Darstellung bringen. F. A.

10. ***Parenty.*** *Ueber den Querschnitt eines Gasstrahls, in welchem der Gegendruck seinen Grenzwerth annimmt* (C. R. **113**, p. 594—596. 1891). — Durch eine einfache Betrachtung gelangt der Verf zu folgender Formel:

$$M = \frac{(W_l)_0}{m_0 m_1 S V_l \left(\frac{p_l}{p_0}\right)^{c_v : c_p}} \cdot m_0 m_1 = \frac{(W_l)_0}{W_h} m_0 m_1;$$

hierin ist S die Oeffnung, MS der unbekannte Grenzquerschnitt, also M sein Verhältniss zur Oeffnung, $(W_l)_0$ das Debit (als Vo-

lumen), ermittelt bei dem Druck p_0 und der Temperatur t_0 des Reservoirs, V_t und p_t Geschwindigkeit und Druck im Grenzquerschnitt, $m_0 m_1$ der Hirn'sche Reductionsfactor, endlich W_a das adiabatische Ausflnssvolnmen; der gesammte Zähler, das wahre Debit, kann entweder experimentell oder dnrch eine bekannte Form, z. B. die „elliptische" ermittelt werden. Als Beispiel der angegebenen Zahlen mögen folgende dienen:

Art der Oeffnung		contrahirt	conisch cylindrisch	conisch convergent
$m_0 m_1$ nach Hirn . . .		0,634	0,925	0,991
p_t/p_0		0,269	0.509	0,547
$(W_t)_0$	experimentell .	0,002072	0,003339	0,003692
	„elliptisch" . .	0,001924	0,003297	0,003622
W_a		0,001312	0,003178	0,003513
M	experimentell . .	1,002	0,971	1,041
	„elliptisch" . . .	0,930	0,959	1,021
	Mittel	0,966	0,965	1,031

Wie man sieht, ist M stets nahezu 1, d. h. der Querschnitt, in welchem der Gegendruck seinen Grenzwerth erreicht, ist nahezu gleich dem wirklichen Querschnitt der Oeffnung, gleichviel ob letzterer contrahirt ist oder nicht. Schliesslich zeigt der Verf., und zwar der Reihe nach, für die verschiedenen Arten von Oeffnungen, dass die Frage, ob der Querschnitt MS ein Minimalquerschnitt, eine Einschnürung, vergleichbar mit der von Hugoniot studirten adiabatischen Einschnürung sei, verneint werden muss. F. A.

---

11. ***H. Parenty.*** *Ueber die Modificationen des Adiabatismus eines contrahirten Gasstrahls* (C. R. 113, p. 791—794. 1891). — Eine merkwürdige analytische Bemerkung liefert für die Geschwindigkeit die Temperatur und die Dichte der successiven Wellen eines Gasstrahls Werthe, welche stark abweichen von denen, welche der Verf. früher (s. das voranstehende Referat) aus der Hypothese der vollständigen Erhaltung der adiabatischen Energie gewonnen hat. Die gedachte Bemerkung ist diese, dass, wenn man das Druckverhältniss $p_1 : p_0$ mit ς_1 bezeichnet, die Ableitung der wahren Maximalgeschwindigkeit nach ς_1 dem Debit W_0 umgekehrt proportional ist. Dieser Satz wird zunächst bewiesen und dann gezeigt, welche Vorstellungen sich an ihn knüpfen lassen. Dazu gehört die

Absorption der durch die Compression des Gases erzeugten Wärme seitens der Wandungen des Gefässes, ferner die Annahme, dass die Convergenz der Molecüle gegen einen bestimmten Punkt daselbst eine Umwandlung von Geschwindigkeit in Wärme zur Folge hat, was seinerseits wiederum verschiedene Consequenzen hat, je nachdem der betreffende Punkt diesseits oder jenseits der Einschnürungsstelle liegt; damit ist der adiabatische Charakter modificirt und das muss eine Rückwirkung auf das Debit ausüben, was der Verf. in der That festgestellt hat. Endlich wird auf die Uebereinstimmung der Grenzgeschwindigkeit mit der Schallgeschwindigkeit unter den betreffenden Umständen hingewiesen. F. A.

---

12. ***P. Vieille.*** *Ueber ein registrirendes Manometer für Geschützrohre* (C. R. **112**, p. 1052—1053. 1891). — An dem Zerquetschungsmanometer (Beibl. **12**, p. 441) wurde an der Spitze des zerquetschenden Stempels eine berusste Platte (wenigstens 1 qcm gross) befestigt, auf welche ein elastisches Plättchen während der Bewegung des Stempels seine Schwingungen aufzeichnet. Hierdurch wird es möglich, den zeitlichen Verlauf der Druckentwicklung im Geschützrohr zu finden, und zwar entweder im Pulverraum oder vor dem Geschoss, nachdem dasselbe die Einfügungsstelle des Manometers passirt hat. Das vorher festgehaltene Plättchen wird durch die erste Erschütterung des Manometers automatisch losgelassen.

Die Zeit bis zum Druckmaximum betrug bei einem 14 cm-Geschütz im Pulverraum 12 Schwingungen $= {}^{3}/_{1000}$ Secunden, im Geschützrohr (einige cm vor dem Geschoss) weniger als eine Schwingung $= {}^{1}/_{4000}$ Secunde. In Uebereinstimmung hiermit und mit der Theorie (loc. cit.) betrug die Zerquetschung im ersten Falle 1,34 mm, im zweiten aber etwa das Doppelte, nämlich 2,60 mm.

Die Registrirungen haben auch Unregelmässigkeiten in der Druckentwicklung bei den Pulversorten kennen gelehrt, welche die Beobachtung der Maximaldrucke nicht zeigen konnte. Die Registrirungen gestatten aber auch, die Bedingungen zur Beseitigung der Unregelmässigkeiten zu bestimmen. Lck.

13. *C. V. Boys. Photographie fliegender Geschosse* (The Journ. and Transactions of the Photogr. Soc. of Great Britain. New Series 16, p. 199—209. 1892). — Der Verf. beschreibt zwei Vorrichtungen; die eine dient zum Photographiren platzender Seifenblasen, die andere zum Photographiren von Geschossen während des Fluges. Im ersten Falle wird von dem auf einem Ringe ausgespannten Seifenhäutchen mittels der Camera ein Bild auf der photographischen Platte entworfen. Das Platzen wird eingeleitet durch eine Funkenentladung zweier kleiner Leydener Flaschen, die von zwei Spitzen aus durch das Häutchen hindurchschlägt. Zur Beleuchtung des Häutchens dient die Funkenentladung zweier grosser Leydener Flaschen. Beide Entladungen werden hintereinander ausgelöst durch ein und dieselbe Metallfeder, die, gespannt und dann losgelassen, an zwei Contacten vorbeischnappt. Durch Aenderung des Abstandes der beiden Contacte voneinander kann man die Zeitdifferenz der beiden Funken ändern und damit einen beliebigen Moment des Zerplatzens fixiren. Aus den so erhaltenen Photographien war zu ersehen, dass das Zerreissen des Häutchens schneller nach oben als nach unten hin fortschreitet und an den ganz dünnen Stellen mit noch grösserer Geschwindigkeit erfolgt.

Bei der zweiten Vorrichtung wird im Gegensatz zu den Experimenten von Mach und Salcher (Beibl. 14, p. 340) das Geschoss nicht mit der Camera auf der Platte abgebildet, sondern unmittelbar sein durch den Beleuchtungsfunken entworfener Schatten von der Platte, die in 4 bis 6 Zoll Entfernung hinter der Flugbahn steht, aufgefangen und photographirt. Um möglichst kurze und helle Funken zu erhalten, wird eine Franklin'sche Tafel von geringer Capacität verwandt; der kurze Kreis, der ihre Belegungen verbindet, enthält ausser der Beleuchtungs-Funkenstrecke eine zweite, verdeckt angebrachte Funkenstrecke, an deren Pole ein zweiter Entladungskreis angelegt ist. Dieser enthält eine Leydner Flasche von sehr geringer Capacität und den von dem Geschoss herzustellenden Contact; letzterer besteht aus zwei in der Flugbahn direct hintereinander liegenden Spitzen aus Bleidraht. Wird zwischen diesen Spitzen von dem fliegenden Geschoss leitende Verbindung hergestellt, so entladet sich zunächst die Leydner Flasche durch die zweite Funkenstrecke,

und dadurch wird die Entladung der Tafel durch die beiden Funkenstrecken eingeleitet und der Beleuchtungsfunken hervorgerufen. Die von Mach und Salcher angewandte Electrometer-Vorrichtung zur Controlle, ob das zur Funkenbildung erforderliche Potential erreicht ist, bevor das Geschoss abgefeuert wird, ist nach dem Verf. enthehrlich; es genügt die Umdrehungen der Maschine oder die Funken einer Maassflasche beim Laden zu zählen, oder man bedient sich eines electrischen Ventils, das der Verf. beschreibt. W. K.

---

14 u. 15. ***M. Brillouin.*** *Elastische Theorie der Plasticität und der Brüchigkeit fester Körper* (C. R. **112**, p. 1054—1056. 1891). — *Homogene endliche Deformationen. Energie eines isotropen Körpers* (Ibid., p. 1500—1502. 1891). — In der ersten Abhandlung setzt der Verf. frühere Betrachtungen (Beibl. **15**, p. 316) fort. Die Instabilität des elastischen Gleichgewichts kann insbesondere sich zeigen in dem Vorhandensein einer Schwingungsbewegung von unendlicher oder imaginärer Periode und bei einer auf einen Punkt beschränkten Deformationswirkung, sobald die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der dadurch erzeugten ebenen Welle $= 0$ ist. Letzterer Fall tritt beim Stechen, Schneiden und Spalten ein.

Um den Fällen des instabilen Gleichgewichts Rechnung zu tragen, muss die Theorie der molecularen Wirkung dadurch vervollständigt werden, dass man die molecularen Schwingungen berücksichtigt. Trotz der Kleinheit ihrer Amplitude werden sie doch die gegenseitige Wirkung der Molecüle beeinflussen. Unter starkem Druck werden die verschiedenen Schwingungen eine gleiche Richtung annehmen und sich in eine fortschreitende Bewegung (Fliessen) umsetzen können, vgl. Boussinesq, Beibl. **15**, p. 690.

Eine Theorie, welche die molecularen Schwingungen in die Rechnung einführt, würde die Veränderlichkeit des Verhältnisses λ/μ zeigen können, wie sie als Function der Temperatur experimentell nachgewiesen ist. Die bisherige Elasticitätstheorie lehrt aber die Constanz dieses Verhältnisses.

In der zweiten Abhandlung werden die Coordinaten x, y, z eines Punktes durch eine Deformation in $x + u$, $y + v$, $z + w$ verwandelt, sodass

Digitized by Google

$$u = D_1 x + G_3 y + G_2 z + 2 R_3 y - 2 R_2 z$$
$$v = G_3 x + D_2 y + G_1 z + 2 R_1 z - 2 R_3 x$$
$$w = G_2 x + G_1 y + D_3 z + 2 R_2 x - 2 R_1 y$$

Sind die Grössen D, G, R constant, so ist der anfangs homogene Körper auch nach der Deformation homogen. Die letzten beiden Glieder in jeder Gleichung stellen eine Rotation um eine Gerade dar, deren Projectionen auf die Axen R_1, R_2, R_3 sind, und eine Deformation, gegeben durch ein Umdrehungsellipsoid, dessen Umdrehungsaxe in jene Gerade fällt. Das Potential E der elastischen Kräfte enthält die Grössen R_1, R_2, R_3 nur insoweit, als sie zur Bestimmung der Deformation beitragen. Die Grösse der Rotation ist in E nicht enthalten.

Wenn aber die Grössen D, G, R nicht constant sind, so ist die Deformation nicht homogen und man hat die Beziehungen

$$D_1 = \frac{du}{dx} \qquad 2 G_1 = \frac{dw}{dy} + \frac{dv}{dz} \qquad 4 R_1 = \frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz} \text{ u. s. w.}$$

Bezeichnet man mit X_x, X_y ... die Componenten der elastischen Kräfte für die Einheit der *deformirten* Fläche (nicht derjenigen *vor* der Deformation, vgl. Poincaré, Beibl. 15, p. 692), so hat man

$$X_x = \frac{dE}{dD_1} \qquad Y_x + X_y = \frac{dE}{dG_3} \qquad Y_x - X_y = \frac{dE}{2\,dR_3} \text{ u. s. w.}$$

Das Potential E, dessen Form der Verf. für einen isotropen Körper angibt, ist aber nicht mehr eine ganze Function zweiten Grades, sondern eine gebrochene Function; die Differentialgleichungen sind daher nicht mehr linear. Die Formeln sind streng richtig auch für grosse Rotationen und Verschiebungen, wenn nur die Deformationen (du/dx u. s. w.) klein bleiben; sie sind also anwendbar auf dünne Platten und lange, dünne Drähte. Lck.

---

16. ***M. F. Fitzgerald.*** *Biegung langer Balken unter ihrem eigenen Gewicht* (Phil. Mag. (5) 33, p. 428—431. 1892). — Der Verf. hat erst während des Druckes von einer Abhandlung von Greenhill (Beibl. 8, p. 690) über denselben Gegenstand Kenntniss erhalten. In beiden Arbeiten handelt es sich um einen verticalen Balken mit freiem oberen und festem unteren Ende; gesucht wird die grösstmögliche Höhe des Balkens, bei welcher noch keine Biegung im unteren Ende durch das Ge-

wicht der darüber stehenden Balkenmasse eintritt. Die Differentialgleichung hat dieselbe Form, wie die im citirten Referate angegebene zweite Gleichung, wenn man bei letzterer den Querschnitt als constant annimmt. Statt der Bessel'schen Functionen führt der Verf. bei der Integration eine mit ihnen verwandte Reihenentwicklung ein, welche nach Potenzen von mx fortschreitet. Bedeutet H die Höhe (Länge) des Balkens, so ist $h = Hx$ der Abstand des betrachteten Querschnitts von der Balkenspitze und m ist $= wH^3/EJ$ (w Gewicht der Längeneinheit, E Coefficient der Biegungselasticität, J Trägheitsmoment des Querschnitts).

Die Grenzbedingungen ergeben, dass die maximale Höhe des Balkens erreicht ist, wenn $m =$ ungefähr 7,85 ist. Daraus folgt, wenn $\mathfrak{L}$ das Verhältniss der Länge zum Durchmesser bedeutet, für die maximale Höhe in englischen Fussen:

$8{,}1 \cdot 10^6 \, \mathfrak{L}^2$ bei Stahlröhren und

$4 \cdot 10^6 \, \mathfrak{L}^2$ bei runden Stahlstäben.

Eine Stahlröhre, welche 100 mal so lang als dick ist, darf also 800′ lang sein; dagegen würde eine Säule aus Stahl, für welche $\mathfrak{L} = 4$ gemacht wird, nicht über 47 Meilen lang werden, wenn sie sich nicht biegen soll. Für eine bestimmte Sorte Stahldraht berechnet der Verf. 1,8′ als grösstmögliche Höhe bei Vermeidung der Biegung durch das eigene Gewicht.

Der Verf. behandelt ferner den Fall, dass beide Enden des verticalen Balkens durch äussere Kräfte so festgehalten werden, dass die neutrale Axe an beiden Enden vertical bleibt. Die Grenzbedingungen liefern das Verhältniss, in welchem die Biegungsmomente der beiden Kräfte zueinander stehen müssen, wenn der Balken sich an keiner Stelle biegen soll. Lck.

17. *R. C. Nichols.* *Ueber den Widerstand gegen transversale Deformation in Stäben* (Phil. Mag. (5) 33, p. 397—427. 1892). — Im Jahre 1855 veröffentlichte die Roy. Soc. eine neue Theorie von W. H. Barlow über die Festigkeit von gusseisernen Stäben gegen Biegung. Nach dieser Theorie sind nicht blos die Widerstände in Rechnung zu ziehen, welche die Fasern auf der einen Seite gegen das Zusammendrücken, auf der andern gegen die Dehnung leisten, sondern auch ein seitlicher Widerstand (*resistance to flexure*), hervorgerufen durch

die Krümmung des Stabes. Barlow's Formeln sind empirisch den Beobachtungsresultaten angepasst und finden in der Technik allgemeine Anwendung. Doch gab Barlow über die Art, in welcher der neueingeführte Widerstand wirken sollte, keine Erklärung.

Der Verf. zeigt, dass die Resultate der Barlow'schen Messungen theoretisch darstellbar sind, wenn man allein die durch Compression und Dehnung hervorgerufenen Kräfte in Rechnung bringt. Die Annahme eines besonderen Biegungswiderstandes ist überflüssig.

Die gewöhnlichen Elasticitätsformeln sind nur anwendbar, solange die Compression oder Dehnung der Fasern dem Druck oder Zug proportional sind. Beim Gusseisen ist diese Elasticitätsgrenze für Zugkräfte eher überschritten, als für Druckkräfte; die Dehnung wächst vor dem Bruch stärker als die Zugkraft. Daher findet der Bruch infolge der Dehnungen statt. Die maximale Dehnung vor dem Bruch beschränkt sich aber nicht auf den äussersten unteren Rand des Stabes, sondern breitet sich von hier bis zu einer gewissen Grenze in das Innere des Querschnitts hinein aus. Die neutrale Axe liegt dann etwas über der Linie aller Querschnittsmittelpunkte.

Wenn bei einer andern Substanz die Elasticitätsgrenze von den Druckkräften früher als von den Zugkräften überschritten wird, so liegt die neutrale Axe etwas tiefer als die Linie der Querschnittsmittelpunkte.

Der Deformationsüberschuss bei sehr grossen Zug- oder Druckkräften, welchen der Verf. *overstrain* nennt, wird durch wiederholte Biegungen und Entlastungen infolge innerer Structuränderung vermindert, sodass die Beziehung zwischen Zug und Dehnung vor dem Bruch sich der Proportionalität nähert und der Bruch bei einer kleineren Belastung eintreten kann, als vor den wiederholten Biegungen dazu nöthig gewesen wäre.

Lck.

---

18. ***A. Mallock.*** *Ueber die Instabilität von Kautschukröhren und -bällen bei Ausdehnung durch Flüssigkeitsdruck* (Proc. Roy. Soc. Lond. **49**, p. 458—463. 1891). — Wird eine Röhre oder ein Ball von Kautschuk durch eingepresste Flüssigkeit ausgeweitet, so wächst der Durchmesser, je mehr Flüssigkeit hineingetrieben wird, bis zu einer gewissen Grenze. Ist

diese erreicht und wird noch mehr Flüssigkeit hineingetrieben, so weitet sich die Wandung zwar noch stärker aus, der innere Flüssigkeitsdruck nimmt aber ab. Während auch dann noch die Kugel ihre Kugelform behält, erhält die Röhre stellenweis Ausbauchungen.

Der Verf. verfolgt diese Erscheinungen durch Rechnung, indem er voraussetzt, dass die Wanddicke gegen den Radius klein ist und dass bei constantem Elasticitätsmodul die Wand incompressibel sei. Letztere Annahme ist für den Kautschuk annähernd richtig. Der Verf. findet, dass der innere Flüssigkeitsdruck ein Maximum wird, wenn die Länge der Röhre auf das $(1 + 1/\sqrt{3}) = 1{,}58$ fache der ursprünglichen Länge angewachsen ist. Der dieser Längsdehnung entsprechende Radius ist das 1,815 fache des ursprünglichen Radius.

Bei einer Kugel tritt das Maximum des inneren Druckes ein, wenn der ursprüngliche Radius r_0 die Grösse $r_0\sqrt{3} = 1{,}73\, r_0$ erreicht.

Die beschriebenen Versuche bestätigen die Richtigkeit der berechneten Beziehungen zwischen innerem Druck und Dehnungen der Wand. Eine Divergenz zwischen Beobachtung und Rechnung zeigt sich bei der Röhre erst nach dem Eintritt des Druckmaximums, sodass jenseits desselben die Formeln nicht mehr anwendbar bleiben. Lck.

---

19. *W. C. Roberts-Austen. Ueber gewisse Eigenschaften von Metallen, betrachtet im Verhältniss zu dem periodischen Gesetz* (Proc. Roy. Soc. Lond. **49**, p. 347—356. 1891). — Frühere Versuche des Verf. (Beibl. **12**, p. 443) hatten ergeben, dass diejenigen Metalle, deren Zusatz zu Gold die Zähigkeit und Dehnbarkeit desselben verringern, ein hohes Atomvolumen haben, während diejenigen, welche Zähigkeit und Dehnbarkeit vergrössern, entweder dasselbe oder ein kleineres Atomvolumen als Gold haben. Aluminium (und Lithium) machen hierbei eine Ausnahme. Nach dem Atomvolumen müsse Gold mit 0,2% Aluminium eine Zugfestigkeit von etwa 7 *t* für den Quadratzoll haben, während es fast 9 *t*, ohne zu zerreissen, tragen kann. Deshalb untersuchte der Verf., ob Gold, mit Aluminium verunreinigt, beim Abkühlen aus dem geschmolzenen Zustand irgend welche Besonderheit

zeigt. Die flüssige Goldlegirung (0,47 % Aluminium) wurde in einen gegen Strahlung geschützten Schmelztiegel gebracht und die Temperaturabnahme mit einem Thermoelement (Platin und Platin mit 10 % Rhodium), welches in eine Aushöhlung am Boden des Tiegels hineinreichte, beobachtet. Die Ablenkung des Galvanometerspiegels wurde auf einer vom Uhrwerk bewegten Platte photographisch registrirt.

Während reines Gold beim Erstarren längere Zeit die Schmelztemperatur (1045°) beibehielt und eine Goldlegirung mit 0,5 % Blei nur wenig während des Erstarrens sich abkühlte (Schmelzpunkt etwa 7,5° C. niedriger), zeigte die Gold-Aluminium-Legirung vom Beginn des Erstarrens (Schmelzpunkt 1045 — 15° C. ungefähr) eine fortgesetzte Abkühlung, bis bei 900° C. die völlige Erstarrung eingetreten war.

Raoult hat zur Berechnung der Erniedrigung des Erstarrungspunktes eine Formel gegeben, welche die Kenntniss der latenten Schmelzwärme des Goldes voraussetzt. Der Verf. bestimmte letztere kalorimetrisch zu 16,3. Nach der Raoult'schen Formel müsste alsdann 1 Atom Aluminium, hinzugefügt zu 100 Atomen Gold, die Schmelztemperatur des Goldes um 10,6° C. erniedrigen. Nach den Beobachtungen des Verf. beträgt diese Erniedrigung aber nur 5,4° C.

Schliesslich hat der Verf. nachgewiesen, dass bei der Auflösung von Aluminium in Gold ebenso, wie es in Kupfer und Eisen beobachtet ist, eine beträchtliche Wärmeentwicklung stattfindet. Die Temperatur des geschmolzenen Goldes stieg nach Auflösen von 1 % Aluminium um 225°. Lck.

---

20. ***F. J. Smith.*** *Ueber einige neue Methoden zur Erforschung der Recalescenzpunkte in Stahl und Eisen* (Phil. Mag. (5) **31**, p. 433—436. 1891). — Verf. zeigt auf experimentellem Wege, dass bei der Erwärmung oder Abkühlung von Eisen- oder Stahlstäbchen in schwachen oder starken magnetischen Feldern die Längen- und Temperatur-Aenderungen einander ganz entsprechen, in der Weise, dass die von Gore entdeckten, von Barret erklärten Recalescenzpunkte nicht nur bei den Temperatur-Aenderungen, sondern auch bei den Längen-Aenderungen klar hervortraten. Die Längen-Aenderungen

werden auf einem rotirenden berussten Cylinder vergrössert aufgezeichnet, die Temperatur-Aenderungen mittelst eines Thermoelementes *(Pt/Pt + 10% Rh)* und eines Galvanometers auf photographischem Wege verfolgt. Die Resultate sind bei belasteten und bei unbelasteten Drähten etwas verschieden.

Werden die Drahtenden mit einer passenden (Telephon-) Membrane verbunden, so hört man bei den Recalescenzpunkten einen deutlichen Ton. Wie früher Osmond, bemerkte auch Verf. bei diesem Versuche noch einen zweiten Recalescenzpunkt, welcher bei einer tieferen Temperatur, etwa bei 490° liegen mag. L. Z.

---

21. ***H. Pfeiffer.*** *Ueber Lösungen von begrenzter Mischbarkeit* (Ostw. Zeitschr. f. phys. Chem. 9, p. 444—476. 1892). — Der Verf. beschäftigt sich mit der Untersuchung solcher Gemenge von drei Flüssigkeiten, welche oberhalb einer bestimmten Temperatur, der „Mischungstemperatur" homogen sind, unterhalb zwei Schichten bilden. Beim Abkühlen eines solchen, sich oberhalb der Mischungstemperatur befindenden homogenen Gemenges, tritt bei der betreffenden Temperatur zunächst eine Trübung, dann Scheidung ein. Die Versuche zeigen, dass sich diese Temperatur bis auf 0,01° C. genau bestimmen lässt. Zunächst wird ein von Ostwald gezogener Schluss geprüft und bestätigt, nämlich, dass die durch Zusatz eines Salzes zu einem solchen Gemenge verursachte Aenderung der Mischungstemperatur dem Zusatz proportional sei. Die betreffenden Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass in einem Gemisch von 20 cbcm Amylalkohol, 20 cbcm Aethylalkohol, mit 32,9 cbcm Wasser an Stelle des letzteren der Reihe nach 32,9 cbcm von verschiedenen Salzlösungen, welche 0,1 Gramm-Molecül im Liter enthielten, genommen wurden. Bei Anwendung von reinem Wasser betrug die Mischungstemperatur 39,80° C., bei Anwendung von Na_2CO_3-Lösung stieg sie auf 53,20° C., von $BaCl_2$-Lösung auf 50,00° C., von NaCl-Lösungen auf 47,60° C., bei HCl-Lösung blieb sie unverändert 39,80° C., bei $CNSNH_4$-Lösung sank sie auf 34,10° C.

Bei weiteren Versuchen wurde der Amylalkohol durch Isobuthylalkohol ersetzt und zwar wurde ein Gemenge von 20 cbcm Isobuthylalkohol, 10 cbcm Alkohol und 30 cbcm Wasser

oder Salzlösung genommen. Die auf Grund zahlreicher Versuche gezogenen Schlüsse formulirt der Verf. folgendermaassen:

1. Die Temperaturdifferenzen $T-t$ (T Mischungtemperatur bei Anwendung von Salzlösung, t diejenige bei Anwendung von Wasser) nehmen mit der Werthigkeit der Salze zu.

2. Die Temperaturdifferenzen sind der zugeführten Salzmenge annähernd proportional, doch nimmt der Einfluss mit wachsendem Salzgehalt langsamer ab.

3. Analoge Salze haben gleiche Mischungstemperatur, zeigen also auch gleiche Temperaturdifferenzen.

4. Die Temperaturdifferenz $T-t$ ist abhängig von den in die einzelnen Schichten übergegangenen Salzmengen.

5. Organische Salze scheinen denselben Gesetzen zu folgen.

6. Die Temperaturdifferenzen der echten Doppelsalze sind gleich der Summe der Temperaturdifferenzen der einzelnen Salze.

7. Die Volumenzunahme der oberen und die Volumenabnahme der nnteren Schicht ist annähernd proportional dem Salzzusatz.

8. Die Zunahme des spec. Gewichts ist annähernd proportional dem Salzzusatz.

Die weitere Untersuchung erstreckt sich auf den Salzgehalt der einzelnen Schichten. Es wurde dabei ein Gemisch von 20 cbcm Essigäther, 20 cbcm absolutem Alkohol und 50 cbcm Salzlösung benützt. Die Lösungen wurden über die (nicht angegebene) Mischungstemperatur bis zum Homogenwerden erwärmt, hierauf erkalten gelassen und der Salzgehalt der Schichten bei Zimmertemperatur bestimmt. Der Zusammenhang zwischen der Temperaturdifferenz Δ und den Salzgehalten C_1 und C_2 der oberen und unteren Schicht in molecularem Maass ist $\Delta = K_2C_2 - K_1C_1$, wo K_1 und K_2 Proportionalitätsfactoren bedeuten. K_1 und K_2 lassen sich berechnen, wenn man annimmt, dass sie für analoge Salze constant sind. Es wird an mehreren Beispielen gezeigt, wie sich das Molecnlargewicht eines Salzes bestimmen lässt, wenn für ein analoges die Werthe K_1 und K_2 bekannt sind; man braucht dann nur die Temperaturdifferenz Δ und die Salzgehalte in beiden Schichten direct zu bestimmen, um die molecularen Concentrationen C_1 und C_2, also auch das Molecnlargewicht selbst berechnen zu können. Das Verhältniss K_1 / K_2 ist im Allge-

meinen für einwerthige Salze nahezu gleich, für zweiwerthige etwas grösser und unregelmässiger. Je grösser die Löslichkeit des Salzes in der oberen Schicht, umso kleiner werden K_1/K_2, K_1 nnd K_2, und umso niedriger liegt die Mischungstemperatur; bei Jodverbindungen ist Δ sogar negativ.

Zum Schluss werden noch umfangreiche Versuchsreihen mitgetheilt, welche nebenbei über Gemische von Wasser, Alkohol nnd verschiedenen Estern angestellt wurden. Es ergab sich nur, dass isomere Ester ungefähr gleiche Mischbarkeit mit Wasser zeigen, und dass im Grossen nnd Ganzen mit höherem Kohlenstoffgehalt die Mischbarkeit der Ester mit Wasser und Alkohol abnimmt. Bck.

---

22. ***R. Behrend.*** *Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen. II.* (Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. 13. Juni 1892, p. 189—210, sowie Ztschr. f. Physik. Chem. **10**, p. 265—283). — Nach den in der ersten Abhandlung (vgl. Beibl. **16**, p. 331) erörterten Gesichtspunkten untersuchte Verf. weiter die Löslichkeit des Phenantrenpikrates bei Gegenwart von Pikrinsäure oder Phenantren. Es zeigte sich, dass das Product der in Lösung befindlichen Mengen von Phenantren nnd Pikrinsäure nicht constant ist, weil das Pikrat in Lösung nur theilweise dissociirt ist, es konnte jedoch die Menge des nicht dissociirten Antheils in ähnlicher Weise wie früher ermittelt werden. Nach Anbringung der hierfür erforderlichen Correction wurde das Product $u_1 u_2$ bei Anwesenheit eines Ueberschusses von Pikrinsäure in der That ziemlich constant, während es bei Gegenwart steigender Mengen von Phenantren allmählich anwuchs. Eine Untersuchung der Siedepunktserhöhung des letzteren in Alkohol ergab, dass dasselbe in concentrirteren Lösnngen theilweise in Gestalt von Molecularcomplexen vorhanden ist, indem bei einem Gehalt von 1,94 bis 11,99 gr Phenantren auf 100 gr Alkohol das Moleculargewicht des ersteren von 183 auf 226 anstieg; Pikrinsäure ergab hierbei nnr ein geringes Ansteigen. — Im Anschluss hieran werden eine Reihe weiterer Bestimmungen der molecularen Siedepunktserhöhungen verschiedener Körper nach der Beckmann'schen Methode mitgetheilt, die deren Brauchbarkeit zur Ermittelung des Molecularzustandes gelöster Körper darthun. Kl.

23. ***A. de Saporta.*** *Ueber eine vermuthete Beziehung zwischen der Dichte von Lösungen, von Säuren und Salzen und den Moleculargewichten der gelösten Substanzen* (Bull. soc. chim. (3) 7, p. 184—190. 1892). — Verf. nennt eine „typische Lösung" eine solche, welche durch Auflösen von 52,63 gr Substanz in einem Liter Wasser erhalten wird; als „typische Dichtezunahme *A*" (alourdissement) bezeichnet er die Anzahl der Tausendstel des specifischen Gewichts einer solchen Lösung. Es soll dann für ein Salz oder eine Säure vom Molculargewichte *P* die theoretische moleculare Dichtezunahme $AP/52{,}63$ dem „molecularen Ueberschuss" $P - 18$ gleich sein bis auf eine „Constante" *K*, die manchmal gleich *1* wird. Es werden dann in einer Reihe von Tabellen die berechneten Werthe von $A/K = 52{,}63\ (1 - 18/P)$ mit den beobachteten Werthen zusammengestellt und beispielsweise für Sauerstoffsäuren gefunden:

	Mol.-Gew.	*A* beob.	*A*/*K* ber.	*A* 1,4 beob.
Salpetersäure, NO_3H	63	28	37,6	39,2
Schwefelsäure, H_2SO_4	98	31	43	43,4
Phosphorsäure, H_3PO_4	98	28	43	39,2
Arsensäure, H_3AsP_4	142	34	46	47,6

Es können also die berechneten Werthe von *A*/*K* mit den beobachteten von *A* „wenn nicht identisch, so doch angenähert" erhalten werden, wenn man letztere mit 1,4 multiplicirt. Dieselbe Rechnung, wenn auch mit anderen „Constanten", wird noch auf eine Reihe weiterer Gruppen von Verbindungen ausgedehnt. Kl.

---

24. ***J. H. van't Hoff.*** *Zur Theorie der Lösungen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 477—486. 1892). — Der Artikel ist eine in sehr entschiedenem Tone gehaltene Antwort auf die von Lothar Meyer gemachten Einwände gegen die Theorie des osmotischen Druckes. Es wird gezeigt, dass das bisherige Versuchsmaterial die Richtigkeit des van't Hoff'schen Gesetzes bestätigt, nämlich, dass der van't Hoff'sche Druck den Gasgesetzen folgt, nur muss man dabei sachgemäss vorgehen und sich keine Versehen zu Schulden kommen lassen. Die Frage nach dem Mechanismus des osmotischen Druckes scheint dem Verf. zwecklos; ihn interessirt in erster Linie nur dessen Grösse. Was die Ansicht Lothar Meyer's über die

Berechnung des osmotischen Druckes aus der Gefrierpunktserniedrigung und der Tensionsabnahme von Lösungen anlangt, so kann sich der Verf. nicht damit einverstanden erklären.

Blck.

25. ***J. G. Mac Gregor.*** *Ueber die Dichte verdünnter wässriger Lösungen von Nickelsulfat* (Trans. Roy. Soc. Canada, Sect. III. Mai 1891, p. 15—17). — Wie Verf. früher (Beibl. 14, p. 1072) gezeigt hat, bilden manche Sulfate verdünnte Lösungen, deren Volumen geringer ist als das des in ihnen enthaltenen Wassers. Durch A. M. Morrison auf Anregung des Verf. neuerdings vorgenommene Dichtebestimmungen am Nickelsulfat ergaben, zusammen mit einigen Beobachtungen anderer Forscher, folgendes Resultat:

Procent wasserfr. Salz.	Dichte bei t°	t°	Volumen v. 1 gr Lösung bei t°	Vol. des Wassers in 1 gr Lösg.	Expansion	Beobachter
12,068	1,1332	23,5	0,88248	0,88152	+0,00096	Favre u. Valson
6,777	1,0703	23,5	0,93430	0,93456	−0,00026	
3,9711	1,04116	20	0,96047	0,96195	−0,00148	Nicol
3,9633	1,04064	20	0,96095	0,96203	−0,00108	Morrison
2,0799	1,02046	20	0,97995	0,98081	−0,00086	„
1,2512	1,01155	20	0,98858	0,98920	−0,00062	„

Trägt man die Dichten über den Concentrationen graphisch auf, so liegen erstere sehr nahezu auf einer Geraden, die bei der Concentration 0 durch den Dichtepunkt des Wassers bei 20°, 0,99827 geht; für grössere Concentrationen biegt die Curve etwas nach der Dichteaxe hin. Die Expansionscurve ergibt folgende Interpolationswerthe:

Proc.-Salz	Expansion	Proc.-Salz	Expansion
1	−0,00049	5	−0,00092
2	085	6	061
3	105	7	018
3,5	110	7,35	000
4	105		

Die Grenze der Concentration, bis zu der Nickelsulfatlösungen ein kleineres Volumen haben als das in ihnen enthaltene Wasser, liegt also bei 7,35%; das Maximum der Contraction findet bei 3,5% statt. — Kobaltsulfatlösungen

Digitized by Google

zeigen ein ganz analoges Verhalten, und zwar liegen die correspondirenden Werthe bei 5,5 resp. 2,8%; die Maximalcontraction beträgt 0,00064. Kl.

---

26 u. 27. ***Sp. U. Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen* (Chem. Ber. **25**, p. 1314—1324. 1892). — *Das Erkennen des Krümmungswechsels von Curven mittels eines biegsamen Lineals* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 436—466. 1892). — Wie früher an verdünnten Lösungen von Schwefelsäure, findet Verf. jetzt an solchen von Natriumchlorid und von Kupfersulfat, dass die aus der electrischen Leitfähigkeit berechneten Gefrierpunktsdepressionen mit der experimentell gefundenen nicht übereinstimmen; denn während nach der Dissociationshypothese die zunehmende Verdünnung die Dissociation erhöhen und die Moleculardepression vergrössern sollte, findet beim Natriumchlorid von der Verdünnung 0,6 Mol. NaCl auf 100 H_2O an eine Abnahme derselben statt, wie folgender Auszug aus dem zahlreichen Beobachtungsmaterial zeigt:

Molecüle NaCl auf 100 H_2O.	Depression	Mol.-Depression
0,005	0,0087°	1,74°
0,01	0,0177°	1,77°
0,02	0,0379°	1,89°
0,03	0,0589°	1,96°
0,05	0,0992°	1,98°
0,1	0,1958°	1,958°
0,25	0,4816°	1,925°
0,5	0,9544°	1,909°
0,85	1,6113°	1,895°

Beim Kupfersulfat zeigt die Curve der Moleculardepression bei starken Verdünnungen eine beträchtliche Krümmung nach oben, die allmählich geringer wird und von ca. 0,5—0,6% an sich nach unten wendet. Die Versuchszahlen lassen sich nirgends als eine einzige Curve darstellen, sondern verlangen bei jeder Art der graphischen Auswerthung die Darstellung durch mehrere Curven. — In der zweiten Abhandlung wird gezeigt, dass Krümmungsänderungen von Curven mittels eines biegsamen Lineals mindestens ebenso sicher erkannt werden können, als mittels des viel umständlicheren Verfahrens, die Curven als Parabeln von der allgemeinen Form $y = a + bx + \ldots zx^n$ darzustellen. An einer Reihe von in Tabellen mitgetheilten

Gefrierpunktserniedrigungen verschiedener Substanzen wird dann nachgewiesen, dass dieselben sich nicht als eine einzige Curve darstellen lassen, sondern entschiedene Krümmungswechsel aufweisen, die mit der Dissociationshypothese unvereinbar sind. Der Verf. zeigt, dass weder die Existenz noch die Lage dieser Stellen mit Krümmungswechsel von dem „taste" des Zeichners abhängen. Die Einzelheiten der Beweisführung gestatten keinen Auszug. Kl.

---

28. ***Arthur A. Noyes.*** *Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 603—632. 1892). — Der Zweck der Untersuchung war die Bestimmung der Dissociation von Chloriden verschiedener Elemente durch Löslichkeitsversuche, deren Theorie schon von Nernst (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 4, p. 372. 1889) gegeben und durch Versuche des Verf. bestätigt worden ist (Ostw. Ztschr. f. phys Chem. 6, p. 241. 1890). Es wurde der Einfluss von elf verschiedenen Chloriden, jedes in vier verschiedenen Concentrationen, auf die Löslichkeit von Thalliumchlorür untersucht. Die daraus berechnete Löslichkeit der einwerthigen Chloride von Kalium, Natrium und Ammonium zeigten sich untereinander gleich, Chlorwasserstoffsäure etwas stärker dissociirt. Die Dissociation von Thallonitrat und Thallochlorat war etwas geringer. Die zweiwerthigen Chloride von Magnesium, Calcium, Baryum, Kupfer, Zink und Mangan zeigten ebenfalls untereinander gleiche Dissociation und zwar war dieselbe durchgehends um nahe fünf Procent kleiner, als bei den Alkalichloriden. Viel weniger betrug die Dissociation von Cadmiumchlorid. Bei Versuch mit Quecksilberchlorid und Bleichlorid trat Bildung von Doppelsalzen ein, in welchem Falle die Theorie keine Anwendung findet.

Bei einer weiteren Reihe von Versuchen wurde die Einwirkung einiger der vorher verwendeten Chloride auf Bleichlorid untersucht. In diesem Falle war das Resultat ein genau ähnliches wie bei den Versuchen mit Thalliumchlorür. Bei Anwendung von Quecksilberchlorid und Bleinitrat bildeten sich Doppelsalze, sodass hier die Principien der Löslichkeitsbeeinflussung nicht anwendbar sind.

Für die zweiwerthigen Chloride ergab sich, dass die Lös-

lichkeit von Bleichlorid aus denjenigen Werthen der Dissociation berechnet, die sich aus den Versuchen mit Thalliumchlorür ergeben, mit der experimentell gefundenen übereinstimmt. Diese Uebereinstimmung verdient deswegen betont zu werden, weil sie das Resultat einer Ausdehnung der Principien der Massenwirkung auf einen Fall von vorher nicht studirter Dissociation bildet. Da die Salze bei vier verschiedenen Concentrationen untersucht wurden, so konnte die Abhängigkeit der Dissociation von der Verdünnung verfolgt werden. Es ergab sich das Resultat, dass die einwerthigen Chloride dabei den Gesetzen der Dissociation folgen; was nicht der Fall ist, wenn die aus der electrischen Leitfähigkeit abgeleiteten Werthe der Dissociation als richtig angesehen werden. Was die Dissociation der zweiwerthigen Chloride anlangt, so folgt aus den Versuchen, dass eine Dissociation in zwei Ionen gleichzeitig mit einer solchen in drei stattfindet. Blck.

---

29. ***S. von Sonnenthal.*** *Dissociation in verdünnten Tartratlösungen* (Monatshefte f. Chem. **12**, p. 603—619. 1891; Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **9**, p. 656—668. 1892). — Der Verf. untersuchte für eine Reihe von wässerigen Tartratlösungen den Einfluss des Concentrationsgrades auf das moleculare Drehungsvermögen und zwar mit besonderer Berücksichtigung der stark verdünnten Lösungen. Der von ihm benützte Apparat (ein von Schmidt und Haensch angefertigter Halbschattenapparat mit Lippich'schem Polarisator) gestattete noch Lösungen von einem Gehalt von 0,2% zu untersuchen. Bei den zur Anwendung gekommenen Lösungen zeigte sich in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern anfangs bei abnehmender Concentration auch eine Abnahme der spec. Drehungen; Dagegen wuchs dieselbe wieder bei fortgesetzter starker Verdünnung. Dieses spätere Anwachsen wird durch die Annahme von Dissociationserscheinungen erklärt. Bei den neutralen Tartraten erfolgten dieselben zwischen 0,4% und 0,3%, bei den sauren zwischen 0,3% und 0,2%. Die Dissociation ist umso stärker, je grösser das Atomgewicht des Radicals des betr. Salzes ist, und findet bei grösserem Atomgewicht des Radicals bei stärkerer Concentration der Salzlösung statt. Die Dissociation tritt nicht momentan ein, sondern erreicht erst

nach einer gewissen Zeit ein Maximum; diese Zeit ist anscheinend abhängig von der schwereren oder leichteren Löslichkeit des Salzes in Wasser. Blck.

---

30. ***F. Henrich.*** *Ueber die von Bunsen aufgestellten Gleichungen, welche die Absorptionscoefficienten der Gase zu berechnen gestatten* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 435—443. 1892). — Der Verf. stellt die Bunsen'schen Absorptionsbestimmungen durch die Formel

$$c = a - bt + ct^2$$

dar, und berechnet die Grössen a, b, c nach der Methode der kleinsten Quadrate. Die Tabelle enthält so gefundene Werthe:

	a	b	c
Stickstoff in Alkohol	0,12637	$0,0_3 42813$	$0,0_5 63046$
Wasserstoff in Alkohol	0,0693	$0,0_3 16654$	$0,0_5 17445$
Aethylgas in Wasser	0,030827	$0,0_3 92585$	$0,0_4 20384$
Kohlenoxydgas in Wasser . .	0,032784	$0,0_3 80094$	$0,0_4 15872$
Grubengas in Wasser	0,05473	$0,0_3 12265$	$0,0_4 11959$
Grubengas in Alkohol	0,522745	$0,0_2 295882$	$0,0_4 177001$
Methylgas in Wasser	0,085576	$0,0_3 30389$	$0,0_4 4979$
Aethylwasserstoff in Wasser . .	0,0939012	$0,0_3 34106$	$0,0_4 547035$
Oelbildendes Gas in Wasser . .	0,25487	$0,0_3 88312$	$0,0_5 17417$
Oelbildendes Gas in Alkohol .	3,5846	0,056153	$0,0_3 62369$
Kohlensäure in Wasser . . .	1,7326	0,066724	$0,0_3 12894$
Kohlensäure in Alkohol . . .	4,3294	0,094261	$0,0_3 12354$
Stickoxydul in Wasser	1,30263	0,046254	$0,0_3 72154$
Stickoxydul in Alkohol	4,1902	0,074389	$0,0_3 78226$
Stickoxyd in Alkohol	0,31578	$0,0_3 3469$	$0,0_4 4827$
Schwefelwasserstoff in Wasser .	4,4015	0,089117	$0,0_3 61954$

E. W.

---

31. ***A. Handl und R. Přibram.*** *Ueber die Zähigkeit der Flüssigkeiten und ihre Beziehung zur chemischen Constitution* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 529—539. 1892). — Bemerkungen zu einer Arbeit von R. Gartenmeister (Beibl. 15, p. 402), in denen die Verf. eine Reihe von Einwänden desselben gegen ihre Arbeiten widerlegen. E. W.

---

32. ***W. C. Dampier-Whetham.*** *Ueber das angebliche Gleiten an der Grenze einer bewegten Flüssigkeit* (Trans. R. Soc. 181, p. 559—582. 1890). — Es ist dies die ausführliche Mittheilung der nach dem Auszuge in den Procedings referirten Untersuchung (Beibl. 15, p. 753). Die Apparate werden eingehend beschrieben, insbesondere derjenige für rasche Strömung

und der dem Helmholtz'schen nachgeahmte, aber wesentlich abweichende Pendelapparat; von allen Apparaten sind Abbildungen beigefügt. Anzuführen sind noch die Bemerkungen, welche über zwei naheliegende Einwände gegen die Beweiskraft der Versnche gemacht werden. Erstens nämlich könnte man sagen, dass bei der ausserordentlich geringen Dicke der Silberschicht noch die Wechselwirkung zwischen Flüssigkeit und Glas in Betracht käme und die Gleitung verhinderte; dagegen ist zu erwidern, dass der Wirkungsradins der Molecularkräfte nur etwa 10^{-8} cm, die Schichtdicke aber mindestens 10^{-5} cm beträgt nnd dass es äusserst unwahrscheinlich ist, dass die Wirkung auf das Glas sich durch 1000 Molecularsphären hindurch erstrecken sollte; überdies ergaben Controlversuche mit weit dickeren Schichten das gleiche Resultat. Zweitens könnte man sagen, dass die Silberschicht ungleichförmig war, dass die in Folge dessen stattfindenden Stösse die Strömung verzögert und somit die durch das Gleiten bedingte Beschleunigung verdeckt haben, dagegen spricht, dass, je sorgfältiger die Versilberung vorgenommen wurde, desto mehr sich die Ausflnsszeit derjenigen durch die nnversilberte Röhre näherte, dass sie aber niemals unter diese herabsank. F. A.

Akustik.

33. ***R. v. Eötvös.*** *Messung von langen Schwingungsdauern* (Math. u. Nat. Ber. aus Ungarn. 8, p. 450—451. 1891). — Um lang andauernde Schwingungen zn erzielen und diese mit grosser Genauigkeit zu messen, wendet der Verf. folgendes Verfahren an. Er bringt den schwingenden Arm der Torsionswage durch Attraction — abwechselnd auf die eine und die andere Seite desselben übertragener — anziehender Massen in fortwährende Schwingungen. Wenn der Zeitraum der Abwechslung der Anziehung derselbe ist, wie die Schwingungsdaner des Hebelarmes der Torsionswage, dann tritt jene grösste Elongation ein, welche man bei dem „Multiplicationsmethode“ genannten Verfahren zur Messung der Elongationen zu gebrauchen pflegt; wenn dagegen diese beiden Zeiträume

nicht übereinstimmen, dann hängt die Grösse der schliesslich eintretenden Elongation von beiden ab, und man kann aus dem Zeitraum dieser Elongation und der Abwechslung der Anziehungskraft auf die Schwingungsdauer schliessen. Die Rechnung zeigt, dass es auf diese Weise auch bei über eine halbe Stunde lang dauernden Schwingungen möglich sein wird, diese Zeit bis auf ein Zehntel, ja auf ein Hundertstel der Secunde genau zu bestimmen. Zum Schluss werden die Ergebnisse einiger zur Prüfung der Methode dienender Versuche mitgetheilt und Photographien der beobachteten Schwingungen vorgelegt. F. A.

---

34. ***C. Chree.*** *Ueber einige zusammengesetzte schwingende Systeme* (Trans. Cambr. Phil. Soc. **15**, part. 2, p. 139—266, mit 2 Taf. 1892. Auszug: Proc. Cambr. Phil. Soc. **7**, p. 44—45. 1891). — Der Verf. hat für radiale und transversale Schwingungen von Kugeln und Cylindern, welche aus mehreren isotropen, einander umschliessenden Schichten von verschiedener Beschaffenheit bestehen, die Gleichung zur Bestimmung der Schwingungszahlen aufgestellt. Sie setzt sich in einfacher Weise aus den Functionen zusammen, welche $= 0$ gesetzt, die Schwingungszahlen der einzelnen Schichten liefern. Im Besonderen ergibt die Formel die Tonänderung, welche in einer sonst homogenen Schale die Einschaltung einer sehr dünnen Schicht von anderer Substanz bewirkt. Die Abhängigkeit der Tonänderung von der Lage der in eine Vollkugel oder einen Vollcylinder eingeschaltenen dünnen Schicht ist graphisch dargestellt; die Curven ergeben die grösstmögliche Aenderung der Höhe aller Töne, deren der (isotrope) Körper fähig ist, und die zugehörige Lage der Zwischenschicht. Letztere Angaben, die auch tabellarisch zusammengestellt sind, zeigen, dass die Tonhöhe schon durch eine geringe Homogenitätsstörung sich *beträchtlich* ändern kann; die Wirkung wächst schnell mit der Tonhöhe. Lck.

---

35. ***J. Walker u. S. J. L. Hatton.*** *Experimentelle Bestimmung der Schwebungen einer rotirenden Glocke* (Phil. Mag. **32**, p. 370—374. 1891). — Nach der von Bryan gegebenen Theorie ist die Anzahl der auf eine Umdrehung entfallenden

Schwebungen eines rotirenden tönenden Cylinders oder Glocke infolge der Rotation der Knotenlinien unabhängig von der Drehungsgeschwindigkeit, bei zweidimensionalen Schwingungen gleich $2s(s^2-1)/(s^2+1)$, bei allgemeinen gleich $2s(s^2+\lambda-1)/(s^2+\lambda+1)$, wo $2s$ die Zahl der Knotenlinien und λ eine nie negative Grösse ist. Zur Prüfung haben die Verf. mehrere Versuchsreihen ausgeführt; die Tonerregung der Glasglocken erfolgte mit einem Violinbogen, die Drehung konnte mittelst eines Index regulirt und festgestellt werden, die Schwebungen wurden direkt gezählt. Bei zwei Gläsern ergaben sich folgende Zahlen von Schwebungen pro Umdrehung (in Klammern die theoretischen Zahlen):

bei 4	Knotenlinien	2,48	und 2,43	(2,4),
„ 6	„	4,84	„ 4,83	(4,8),
„ 8	„	7,28	„ 7,13	(7,01),

also stets ein klein wenig mehr, als die Theorie verlangt. Die Zahlen gestatten zugleich den Bruchtheil der ganzen kinetischen Energie anzugeben, welcher auf die longitudinalen Componenten der Verrückung entfällt, wodurch man eine Vorstellung von der Abweichung der Schwingungen von zweidimensionalen gewinnt; jener Bruchtheil ist bei 4 Knoten 0,05 und 0,019, bei 6 Knoten 0,033 und 0,025, bei 8 Knoten 0,232 und 0,076 für das eine und das andere Glas. F. A.

---

36. ***E. F. Herroun** und **G. F. Yeo.** Ueber die Hörbarkeit einzelner Schallwellen und die Zahl der zur Erzeugung eines Tones erforderlichen Schwingungen* (Proc. R. Soc. 50, p. 318—322. 1892). — Ueber diese Frage haben die Verf., ausgehend von Muskelcontractionen, dann aber auch physikalische Toninstrumente hereinziehend, Untersuchungen angestellt, als deren Ergebnisse sie folgende bezeichnen: Wenn ein schwingender Körper einen Ton erzeugt, so erregt jede einzelne Welle die Enden des Hörnerven; sind die einzelnen Schwingungen unhörbar, so kann auch kein Ton wahrgenommen werden. Die einzelnen Schwingungen können gehört werden, wenn die Schwingungszahl zu klein ist, als dass ein besonderer Ton wahrgenommen werden konnte. Die unmittelbare Aufeinanderfolge von zwei Wellen mit einer Schwingungszahl von über 50 pro Secunde gibt zu einer Tonempfindung Anlass, welche die

gleiche Tonhöhe hat, wie die, welche bei längerer Fortsetzung der Reihe sich ergeben würde; d. h. zwei Schwingungen genügen zur Unterscheidung eines Tones. Bei Schwingungen mit Schwingungszahlen von weniger als 50 pro Secunde ist es den Verf. nicht gelungen, kleine Aenderungen in der Tonhöhe zu unterscheiden, wenigstens nicht bei Stimmgabeln und Muskelcontractionen. (Hierzu ist zu bemerken, dass in den den Verf., wie es scheint, unbekannt gebliebenen Arbeiten von Exner, Auerbach, W. Kohlrausch u. A. obige Resultate resp. andere, an ihre Stelle zu setzende bereits enthalten, überdies aber die Umstände, welche dabei massgebend sind, festgestellt sind; auch ist nicht genügend scharf zwischen dem Problem der absoluten und der relativen Zahl der erforderlichen Schwingungen unterschieden. Anm. d. Ref.) F. A.

37. *C. K. Wead.* *Ueber die Schallstärke. 2. Die bei Orgelpfeifen gebrauchte Energie* (Sill. J. of Science 42, p. 22—34. 1891). — In einer früheren Abhandlung (Bbl. 1884, p. 386) hatte der Verf. Stimmgabeln untersucht als ein wichtiges Beispiel tönender Körper, welche einen Energievorrath aufnehmen und allmählich ausgeben. Im Gegensatz hierzu stehen die Orgelpfeifen, welche so gut wie gar keine Energie aufspeichern und bei denen folglich nicht wie dort der Schwächungscoefficient, sondern das erforderliche Energiezufuhrverhältniss die wesentliche zu ermittelnde Grösse ist. Hierüber hat der Verf. zahlreiche Versuchsreihen an einer grossen Orgel in Ann Arbor durchgeführt, wobei theils verschiedene Pfeifen eines und desselben Registers, theils verschiedene Register zur Vergleichung gelangten, theils endlich letztere combinirt gespielt wurden. Wenn Töpfer das Gesetz aufgestellt hat, dass die Windzufuhr für Pfeifen desselben Registers direct wie die Pfeifenlänge, also umgekehrt wie die Tonhöhe variirt, so zeigen die Tabellen des Verf. dass dies nicht richtig ist, vielmehr ist das Zufuhrverhältniss für Octave und Grundton nicht 0,5, sondern 0,6—0,7, also wesentlich grösser. Hierdurch findet die empirische Gewohnheit der Orgelbauer eine interessante theoretische Stütze, wonach bei kürzer werdenden Pfeifen desselben Registers die Durchmesser nicht in gleichem Maasse abnehmen, sondern etwa so, dass er für die Octave den obigen

Werth erreicht. Uebrigens ist es bemerkenswerth, dass der absolute Werth der erforderlichen Energie hier ungefähr 250mal so gross ist, wie bei einer lauttönenden Stimmgabel mit Resonanzkasten. Die Frage, inwieweit man subjectiv verschieden hohe Töne nach ihrer Stärke vergleichen kann, lässt der Verf. noch offen. — Der Schluss der Abhandlung gibt eine Uebersicht des hierher gehörigen Inhalts von Töpfer's Lehrbuch der Orgelbaukunst. F. A.

---

38. *C. R. Cross und H. M. Goodwin. Einige Betrachtungen zu Helmholtz's Theorie der Consonanz* (Proc. Amer. Acad. 27, p. 1—12. 1891). — v. Helmholtz gibt als Zahl der Schwebungen, welche die grösste Rauhheit des Klanges erzeugen, 30—40 pro Secunde, und A. M. Mayer zeigte, allerdings nicht für eigentliche Schwebungen, sondern für primäre Stösse, die man den „Interferenz-Schwebungen" als „Unterbrechungs-Schwebungen" gegenüberstellen kann, dass jene Zahl mit der Tonhöhe wächst. Die Verf. haben diese Frage an eigentlichen Schwebungen studirt und folgende Zahlen gefunden

c_1 (128)	c_2 (256)	g_2 (384)	c_3 (512)	g_3 (768)	c_4 (1024)	e_4 (1280)
19	26	29	32	36	41	45

Dies stimmt für mittlere Lagen mit der Helmholtz'schen Zahl gut überein, und es zeigt sich ferner, dass die in Rede stehende Zahl mit der Tonhöhe, jedoch bedeutend langsamer als diese, wächst. Ferner wurde diejenige Zahl von Schwebungen bestimmt, welche überhaupt noch gehört werden kann (soll heissen sich noch durch eine Spur von Rauhigkeit bemerklich macht, denn für wirklich discretes Hören sind die Zahlen natürlich viel kleiner. — Anm. d. Ref.), und es fanden sich folgende Zahlen:

iefer Ton	128	256	384	512	768	1024	1280
ober Ton	174	326	464	616	887	1163	1420
ifferenz	46	70	80	104	119	139	140
ıtervall	>Quart	>gr. Terz	<gr. Terz	kl. Terz	$^5/_4$ Ton	>Ganzton	$^7/_8$ Ton

Man sieht also, dass die absoluten Differenzen mit der Tonhöhe wachsen, die relativen Intervalle aber abnehmen. Als Verhältniss der die grösste Rauhheit erzeugenden zu der sich eben noch bemerklich machenden Zahl von Schwebungen

pro Secunde wird ferner 0,41 für den tiefsten Ton und nimmt langsam bis 0,32 für den höchsten ab.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit die Helmholtz'sche Annahme, dass Schwebungen nur bei Erregung derselben schwingenden Elemente des inneren Ohres zu stande kommen, richtig sei. Auf Grund verschiedenartiger Experimente, wobei insbesondere den beiden Ohren auf völlig getrennten Wegen Töne zugeführt wurden und auch die Frage der Uebertragung der Töne durch den Kopf eine eingehende Prüfung fand, kommen die Verf. zu dem Schluss, dass es ausser Schwebungen der Helmholtz'schen Art jedenfalls auch solche gibt, deren Sitz jenseits des Hörapparats des inneren Ohres liegt, was von grosser Wichtigkeit ist, da für derartige Schwebungen ganz andere Verhältnisse eintreten, und daher auch die Schlüsse in Bezug auf die Gesetze der Consonanz sich ganz anders gestalten können. F. A.

---

39. ***P. Lefèbvre.*** *Regel um die Zahl und Natur der Vorzeichen in der Tonleiter bei gegebenem Ton und Geschlecht zu finden* (C. R. 114, p. 538—539. 1892). — Man bezeichnet die Töne, von f anfangend und in Quinten vorschreitend mit den ganzen Zahlen, setzt als $f = 1$, $c = 2$, $g = 3$, $d = 4$, $a = 5$, $e = 6$, $h = 7$; für ein Kreuz fügt man zu dieser Charakteristik 7 hinzu, für ein B zieht man 7 ab. Von dem in dieser Weise zahlenmässig ausgedrückten Grundton zieht man für das Durgeschlecht 2, für das Mollgeschlecht 5 ab; der Rest ist, wenn positiv die Zahl der Kreuze, wenn negativ die der B's; in jenem Falle sind die ersten, in diesem die letzten die alterirten; ist der Rest grösser als 7, so erhält man auch Doppelkreuze und Doppel-B's. Die Regel ist natürlich keine zufällige, sondern aus der Natur der Verhältnisse heraus leicht begreiflich.

F. A.

Wärmelehre.

40. ***J. Larmor und G. H. Bryan.*** *Ueber den gegenwärtigen Stand der Thermodynamik, besonders in Bezug auf den zweiten Hauptsatz (second law)* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891,

p. 85—122). — Die Bearbeitung rührt im wesentlichen von Hrn. Bryan her, den Hr. Larmor unterstützt hat. Wir haben einen der so werthvollen Berichte vor uns, wie sie die Brit. Assoc. veranlasst; der vorliegende behandelt ausschliesslich die Versuche, die gemacht worden sind, um das zweite Gesetz der Thermodynamik aus rein mechanischen Principien abzuleiten. Es geschieht dies in 1) Untersuchungen über die Verbindung des zweiten Gesetzes mit dynamischen Principien. 2) Hypothesen gegründet auf die Eigenschaften monocyclischer Systeme, 3) statistische Hypothesen. E. W.

---

41. ***Lad. Natanson.*** *Ueber thermodynamische Potentiale* (Bulletin Cracovie, p. 156—161. 1891). — Gelangt ein Körper aus einem Zustande A in einen Zustand B, und bedeutet $S_B - S_A$ die entsprechende Entropieänderung, so gilt nach Clausius die Relation $\int_A^B \delta Q / t - (S_B - S_A) \leqq 0$, jenachdem der Weg reversibel ist oder nicht. Empfängt der Körper Wärme blos von einem einzigen Wärmepunkte der Temperatur t eine Veränderung, die Verf. monothermisch nennt, so gilt einfacher $\delta Q - \delta S . t \leqq 0$; mehrere Wärmequellen $1,2 \ldots \varepsilon \ldots$ vorausgesetzt, erhält man, die Gesammtwärmezufuhr wieder mit δQ bezeichnet, $\delta Q - \sum_\varepsilon t^{(\varepsilon)} \delta S^{(\varepsilon)} \leqq 0$.

In diese Ungleichung führt Verf. folgeweise die Variationen von vier thermodynamischen Functionen ein, von denen die eine U die innere Energie bedeutet, während die anderen drei F, Φ, Ω durch die Gleichungen

$$F = U - \sum_\varepsilon t^{(\varepsilon)} S^{(\varepsilon)}, \quad \Phi = U - \sum_\varepsilon t^{(\varepsilon)} S^{(\varepsilon)} + \sum_{i=1}^{i=n} P_i q_i, \quad \Omega = U + \sum_{i=1}^{i=n} P_i q_i$$

definirt sind. Darin bedeuten $q_1 \ldots q_i \ldots q_n$ Grössen, die von den n Grössen $p_1 \ldots p_i \ldots p_n$, welche als allgemeine Coordinaten das System eindeutig bestimmen, in der Weise abhängen, dass die virtuelle geleistete Arbeit durch $\sum_{i=1}^{i=n} P_i \delta q_i$ gegeben ist.

Aus jeder dieser Ungleichheiten lässt sich die Bedingung herausfinden, die erfüllt sein muss, damit die hierin vorkommende thermodynamische Function für den Fall des thermodynamischen Gleichgewichtes ein Minimum sei, unter welcher

Bedingung jede der Functionen ein thermodynamisches Potential genannt wird. Dementsprechend ist beispielsweise F ein thermodynamisches Potential für isothermische und adynamische (arbeitsfreie) Veränderungen und in entsprechender Weise sind es die anderen drei. Kčk.

---

42. ***Morris Loeb.*** *Apparat zur Darstellung gekrümmter Flächen behufs Veranschaulichung der Eigenschaften von Gasen etc.* (Chem. News 65, p. 220—221. 1892). — Um bequem und leicht eine gekrümmte Oberfläche darzustellen bedient sich der Verf. eines Satzes von Glasplatten von 11 cm im Quadrat und 7 mm Dicke, welche alle in Quadrate von 7 mm Seitenlänge getheilt sind. Werden dieselben aufeinander geschichtet, so kann man die Verticalkante des so gebildeten Blocks als dritte Axe eines dreiaxigen rechtwinkligen Coordinatensystems betrachten. Handelt es sich beispielsweise um die Veranschaulichung des Zusammenhanges zwischen Volumen, Druck und Temperatur eines Gases, so zeichnet man sich zunächst die Isothermen von 10° zu 10° auf Papier und copirt sie der Reihe nach mit passender Kreide auf die Glasplatten. Legt man darauf diese aufeinander, so erhält man einen Ueberblick über die darzustellende Fläche. Wenn die bei den Glasplatten unvermeidliche Parallaxe störend wird, so kann man ebenso dicke, mit weitmaschigem Stramin überspannte Rahmen anwenden und die Curven mit farbigen Fäden darauf einsticken. Blck.

---

43. ***Lord Rayleigh.*** *Bemerkungen zu Maxwell's Ausführungen über das Boltzmann'sche Gesetz* (Phil. Mag. 33, p. 356—359. 1892). — Gegen Maxwell's Ausdehnung des Boltzmann'schen Satzes auf eine beliebige Zahl von nicht näher definirten Freiheitsgraden sind von W. Thomson und Bryan Einwendungen erhoben worden. Rayleigh erblickt die Schwierigkeiten dieser Frage weit eher in den Prämissen, als in den angefochtenen Consequenzen derselben. Die Möglichkeit der wesentlichen Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes, dass nämlich ein System jede Configuration mit jeder möglichen Geschwindigkeit passiren könne, verdeutlicht Rayleigh an dem Beispiele, eine Billardkugel, die nach unendlich vielen Reflexionen jeden Punkt der Tafel in jeder beliebigen Richtung hatte durch-

laufen können. In einem Zusatze beweist Verf. eine der Maxwell'schen Hauptgleichungen unter Benutzung des Princips der variirenden Wirkung. Kčk.

---

44. ***Watson.*** *Ueber das Boltzmann-Maxwell'sche Gesetz der Energievertheilung* (Nature **45**, p. 512—513. 1892). — Verf. wendet sich gegen Einwendungen, welche Burnside gegen die Gültigkeit des obigen Gesetzes erhoben hat, indem er dem letzteren ein Rechenversehen nachweist. Kčk.

---

45. ***Watson.*** *Ueber eine Behauptung in der kinetischen Gastheorie* (Nature **46**, p. 29—30. 1892). — Die mathematisch gehaltene, das Maxwell-Boltzmann'sche Gesetz betreffende Notiz gestattet keinen Auszug. Kčk.

---

46. ***E. P. Culverwell.*** *Ueber ein von Lord Kelvin behufs Prüfung des Maxwell-Boltzmann'schen Gesetzes angegebenes Beispiel* (Nature **46**, p. 76. 1892). — Verf. wendet sich gegen die Beweiskräftigkeit des von Lord Kelvin zu Ungunsten des M.-B.-Gesetzes angeführten speciellen Fall. Kčk.

---

47. ***D. Mendelejeff.*** *Die Aenderung der Dichte des Wassers mit der Temperatur* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 99—132. 1892). — Ueber den Gegenstand der vorliegenden Uebersetzung einer Arbeit des russischen Gelehrten, wurde bereits früher (p. 348) nach einem Auszuge berichtet. Erwähnt sei noch eine Methode zur schnellen Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten von Glasgefässen in der Nähe von 0°: das Gefäss wird bis zu einer Marke mit Wasser von 0° gefüllt und dann langsam erwärmt; das Niveau sinkt zunächst, um dann bei einer Temperatur t den früheren Stand wieder zu erreichen; ist dann k der Ausdehnungscoefficient des Glases und V_t und V_0 das Volumen des Wassers bei t und 0°, so ist augenscheinlich $V_t / V_0 = 1 + k\,t$. Kl.

---

48. ***Franz Freyer*** *und* ***Victor Meyer.*** *Ueber den Siedepunkt des Chlorzinks und Bromzinks und die Entzündungstemperatur des Knallgases* (Chem. Ber. **25**, p. 622—635. 1892). — Nach den kürzlich publicirten Untersuchungen von V. Meyer,

Krause und Askenasy explodirt reines, unter Atmosphärendruck freiströmendes Knallgas in Glasgefässen noch nicht bei der Siedetemperatur des Zinnchlorürs, 606°; nach den vorliegenden Mittheilungen tritt dagegen unter gleichen Bedingungen die Explosion im Dampfe lebhaft siedenden Chlorzinks sowohl bei feuchtem als bei trockenem Knallgas sofort ein. Um die Siedetemperatur des Chlorzinks zu bestimmen, diente ein kleines ca. 8 ccm fassendes Luftthermometer aus Platin, das zur Berechnung der, wegen der aus dem Siedegefäss herausragenden Theile anzubringenden Correction mit dem von V. Meyer mehrfach angewandten Compensator versehen war; die Messung des Luftinhaltes des Thermometers bei gewöhnlicher und bei der Versuchstemperatur geschah durch Verdrängung der Luft mittels reinen Chlorwasserstoffs und Auffangen über Wasser. Zur Prüfung des sehr compendiösen und bequem zu handhabenden Thermometers wurde der Siedepunkt des Schwefels bestimmt und zu 442° (Regnault: 448°) gefunden. Der Siedepunkt des Chlorzinks ergab sich in acht Versuchen zu 716—738°, Mittel 730°, der des Bromzinks zu 642—652°, Mittel 650°. Ein Versuch im Dampfe des letzteren zeigte, dass bei 650° freiströmendes Knallgas noch nicht explodirt, die wirkliche Explosionstemperatur in Glasgefässen mithin zwischen 650 und 730° liegt, also beträchtlich höher als bisher angenommen wurde. — Mittels des angegebenen Luftthermometers beabsichtigen die Verf. die Siedepunkte weiterer Salze zu messen, besonders um die eigenthümlichen Anomalien aufzuklären, die sich in der Aufeinanderfolge der Siedepunkte von Metallhalogeniden zeigen. Kl.

49. *S. Young. Ueber den Dampfdruck des Dibenzylketon* (Trans. of the Chem. Soc. 1891, p. 626—629). — Verf. empfiehlt das Dibenzylketon an Stelle des Quecksilberdampfes, um hohe constante Temperaturen zu erhalten. Der Siedepunkt dieses recht stabilen Ketons unter normalem Druck beträgt 330,55°. Es wurden von verschiedenen Proben desselben die Drucke zwischen 230 und 331° bestimmt, die Temperaturen bis 280° sind dabei mit einem gewöhnlichen Thermometer beobachtet, die höheren mit einem „Quecksilber-Dampfdruck-Thermometer". Die Angaben des letzteren mussten wegen des

bisher nicht richtig angenommenen Siedepunktes des Quecksilbers noch eine Correctur erfahren (siehe folg. Abhandlung); die endgültigen Temperaturen sind auf das Lufthermometer bezogen. Aus den Beobachtungen wurden die Constanten der Biot'schen Formel ($\log p = a + b\alpha^t$) berechnet zu $a = 4{,}75779$, $b = -2{,}981088$, $\log \alpha = 1{,}9980014$, t ist gleich t^0 Cels. $- 230^0$, hieraus ergeben sich folgende Zahlen:

Temp.	Druck	Temp.	Druck
230	59,80	280	245,20
240	81,45	290	313,3
250	109,35	300	396,0
260	144,90	310	495,2
270	189,65	320	613,2
		330	752,0

Zwischen 280 und 332° sind die Drucke noch von Grad zu Grad angegeben. W. J.

---

50. ***S. Young.*** *Die Dampfdrucke von Quecksilber* (Trans. of the Chem. Soc. **1891**, p. 629—634). — Bei der Bestimmung des Dampfdruckes von Quecksilber wurde bisher als höchste Temperatur die des siedenden Schwefels benutzt, und dabei für den Siedepunkt des letzteren die von Regnault angegebene Zahl als richtig angenommen. Nach den neueren Bestimmungen von Callendar und Griffiths liegt dagegen dieser Siedepunkt um 4° niedriger als der Regnault'sche und Verf. hält die Untersuchung der ersteren für zuverlässiger.

Die frühere Berechnung der Dampfdrucke des Quecksilbers von Ramsay und Young waren gegründet: 1) auf directe Druckmessung des Quecksilberdampfes in einem U-förmigen Rohr, welches durch Bromonaphtalin unter Atmosphären- resp. vermindertem Druck, sowie durch Methylsalicylat unter Atmosphärendruck erhitzt wurde. 2) Auf Regnault's Bestimmung des Siedepunktes von Quecksilber bei Atmosphärendruck. 3) Auf directe Druckmessung bei der Temperatur des siedenden Schwefels.

Verf. nahm nun eine neue Bestimmung des Dampfdruckes bei der Temperatur des siedenden Anilins und Chinolins unter Atmosphärendruck vor und fand:

	Temperatur	Druck	Druck nach den Tafeln von Ramsay und Young
Anilin	183,8	9,94	9,80
resp.	183,7	9,85	
Chinolin	236,9	51,85	52,30

Auf Grund dieser Beobachtungen und unter Benutzung des von Callendar und Griffiths gefundenen Siedepunktes des Schwefels wurden nun die früheren Zahlen umgerechnet. Bedeutet R das Verhältniss der absoluten Temperatur des Quecksilbers zu der des Wassers bei demselben Druck, t die betreffende Temperatur des Wassers in Celsius-Graden, so lassen sich die Resultate in der Form

$$R = 1{,}6004 + 0{,}0_3882\, t$$

darstellen. Mit Hülfe dieser Formel berechnet sich dann folgende Tabelle (T ist die Temperatur, P der Druck).

T	P	T	P	T	P	T	P
180°	8,41 mm	260°	96,46 mm	340°	559,1 mm	420°	2085,5 mm
190°	11,98 „	270°	124,0 „	350°	672,5 „	430°	2402,5 „
200°	16,81 „	280°	157,8 „	360°	803,7 „	440°	2757,0 „
210°	23,22 „	290°	198,9 „	370°	954,7 „	450°	3150,5 „
220°	31,64 „	300°	248,6 „	380°	1127,5 „	460°	3586,0 „
230°	42,56 „	310°	308,0 „	390°	1325,0 „	470°	4067,0 „
240°	56,55 „	320°	378,0 „	400°	1548,5 „	480°	4596,0 „
250°	74,26 „	330°	461,7 „	410°	1801,0 „	—	—

In einer zweiten Tabelle sind ausserdem die Drucke zwischen 330 und 360° von Grad zu Grad angegeben. W. J.

---

51. ***O. Tumlirz.*** *Ein einfaches Gesetz für die Verdampfungswärme der Flüssigkeiten* (Wien. Ber. **101**, p. 129—134. 1892). — Verf. beweist unter Heranziehung von experimentellen Daten, die 22 Flüssigkeiten betreffen, zahlenmässig den Satz: „Für den Druck einer Atmosphäre ist der Arbeitswerth der Verdampfungswärme einer Flüssigkeit gleich dem Quadrate der Schallgeschwindigkeit in dem entwickelten Dampfe.“ Es sei bemerkt, dass unter Schallgeschwindigkeit der Ausdruck $\sqrt{k.p/\varrho}$ verstanden ist, wo k das Verhältniss der spec. Wärmen, p und ϱ Druck und Dichte bedeuten, sohin ein Ausdruck, der genau genommen, die obige Bedeutung nur für vollkommene Gase besitzt. Kčk.

---

52. ***W. v. Bezold.*** *Zur Thermodynamik der Atmosphäre. Vierte Mittheilung: Uebersättigung und Ueberkaltung. Gewitterbildung* (Sitzungsber. d. Berl. Acad. 1892, p. 279—309). — Hinsichtlich der früheren Theile dieser Untersuchungen vgl. Beibl. 12, p. 571. 13, p. 367. 14, p. 942. In dem vorliegenden 4. Theile behandelt der Verf. die beiden Möglichkeiten eines labilen Zustandes des Wassergehaltes der Atmosphäre. Auf den einen Fall, die Uebersättigung der Luft mit Wasserdampf, war schon in dem 3. Theile hingewiesen worden; die andere Möglichkeit ist das Vorkommen überkalteter Nebel oder Wolken. In beiden Fällen wird die plötzliche Auslösung des labilen Zustandes eine Temperatursteigerung und diese, da die Ausdehnung der Luftmasse nur allmählich erfolgen kann, eine plötzliche, vorübergehende Steigerung des Luftdruckes zur Folge haben. Es liegt nahe, diese Vorgänge zur Erklärung der eigenthümlichen Druckschwankungen heranzuziehen, die für die Gewitter characteristisch sind und in den Barogrammen als sogenannte „Gewitternasen" erscheinen. Die rechnerische Durchführung des Gedankens ergibt, dass sich die beobachteten Grössen der Druckschwankungen sehr wohl aus ganz plausiblen Annahmen über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse aufsteigender Luftmassen würden herleiten lassen. Auch die eigenthümlichen Gestaltsänderungen der Gewitterwolken ist der Verf. geneigt auf örtliche Erwärmungen in ihnen durch Vorgänge der genannten Art zurückzuführen; ebenso würde sich die Entstehung von Graupeln und Hagel ohne Schwierigkeit auf Ueberkaltung zurückführen lassen. Im Anschluss an die Ueberlegungen behandelt der Verf. die heutige Auffassung von der Bildung der Gewitter; er betont die Unterscheidung in Wirbel- und Wärmegewitter und bespricht ausführlich die Entstehung der letzteren, die Vorbedingung einer Ueberhitzung der untersten Luftschichten bei gleichförmiger, weder cyclonaler noch anticyclonaler Druckvertheilung, die Entwicklung localer, heftig aufsteigender Luftströme, ihre Vereinigung zu ostwärts fortschreitenden Gewitterfronten und ihre Ausbildung zu einem grossen Wirbel mit horizontaler Axe. W. K.

53—56. ***De Forcrand.*** *Thermische Studie über die Phenolfunction* (C. R. 114, p. 1010—1012. 1892). — *Ueber die*

Natriumverbindung des Trimethylcarbinols (Ibid., 1062—1064). — *Ueber die Mononatriumverbindung des Brenzcatechins* (Ibid., p. 1195—1197). — *Darstellung und Bildungswärme des Mononatriumresorcins und -hydrochinons* (Ibid., p. 1370—1373). — Die durchgängig sehr leicht oxydirbaren Alkaliverbindungen der Phenole lassen sich darstellen durch Vermischen alkoholischer Lösungen der letzteren mit alkoholischen Alkalialkoholaten und Erhitzen im Wasserstoffstrome bis auf 130°; jedoch sind oft die letzten Spuren Alkohol schwierig zu entfernen. Die Bildungswärmen der Alkaliverbindungen wurden gemessen einerseits durch Lösen des betreffenden Phenols und der Alkaliverbindungen in Wasser unter gleichzeitiger Bestimmung der Lösungswärme, andererseits durch Messung der beim Vermischen äquivalenter Lösungen der Phenole und Alkalihydrate freiwerdenden Wärme. Auf feste Phenole und Alkalimetalle und gasförmigen Wasserstoff bezogen ergaben sich die Bildungswärmen der festen Phenylate: Phenolkalium +46,28 Cal., Phenolnatrium +39,10 Cal., Brenzcatechinnatrium +44,29 Cal., Resorcinnatrium +38,70 Cal., Hydrochinonnatrium +39,15 Cal. Die abnorm hohe Reactionswärme des Natriums auf Brenzcatechin erklärt Verf. ähnlich wie bei den mehratomigen Alkoholen durch Einwirkung des gebundenen Natriums auf das benachbarte Hydroxyl, während bei den beiden Isomeren infolge der grösseren Entfernung der Hydroxyle eine solche ausgeschlossen ist. — Die Natriumverbindung des Trimethylcarbinols ist durch directe Einwirkung des Metalls auf den reinen bei 25,5° schmelzenden Alkohol und Abdampfen im Wasserstoffstrome bei 110° zu erhalten; ihre Bildungswärme aus dem festen Alkohol beträgt 27,89 Cal., sodass also die Bildungswärme der Alkoholate von den primären (32,00 Cal.) zu den secundären (29,75 Cal.) und den tertiären (27,89 Cal.) Alkoholen stetig abnimmt. Kl.

57. ***De Forcrand.*** *Untersuchungen über die Alkalialkoholate des Erythrits* (Ann. chim. phys. (6) **26**, p. 201—265. 1892). — Verf. hat eine grosse Anzahl verschiedener Erythrate dargestellt und thermisch untersucht. Es zeigt sich, dass die erste Alkoholfunction des Erythrits stärker ist als bei einatomigen Alkoholen, die übrigen nehmen stufenweise ab; die

hierfür gegebene Interpretation deckt sich mit der, Beibl. 16, p. 196, erwähnten. Im Durchnitt beträgt die Substitutionswärme eines Hydroxylwasserstoffs durch Natrium, auf feste Verbindungen berechnet, bei primären Alkoholen + 32 Cal., bei secundären nach den beim Isopropylalkohol beobachteten Daten + 29,75 Cal. Auf Einzelheiten der umfänglichen Untersuchung kann hier nicht eingegangen werden. Kl.

---

58. ***F. Stohmann und C. Kleber.*** *Hydrirung geschlossener Ringe* (Dritte Mittheilung) *und die Constitution der Camphersäure vom thermochemischen Standpunkte* (J. f. prakt. Chem. (2) 45, p. 475—499. 1892). — Es werden folgende Verbrennungswärmen mitgetheilt:

	pro. Mol. f. const. Druck
α-α-Trimethylendicarbonsäure	483,2 Cal.
α-β- „ „	484,1 „
$\alpha\alpha$-$\beta\beta$-Trimethylentetracarbonsäure . .	483,0 „
Trimethylentetracarbontetramethylester .	1170,4 „
Glutarsäure	515,0 „
Methylendimalonsäuretetramethylester .	1202,2 „
α-α-Tetramethylendicarbonsäure . . .	642,4 „
α-β- „ „ . . .	642,5 „
α-β-Pentamethylendicarbonsäure . . .	776,0 „
Pimelinsäure	828,9 „
Korksäure	983,7 „
Camphersäure	1244,3 „

Die Polymethylenverbindungen erweisen sich hiernach in thermischer Beziehung nicht als homolog, da sie nicht den normalen Energiezuwachs von 156,6 Cal. pro CH_2 aufweisen, und zwar liegen die Werthe für die Tri- und Tetramethylenverbindungen höher, für die Penta- und Hexamethylenverbindungen niedriger, als sie sich nach der Homologieregel von der Fumar- oder Maleïnsäure aus berechnen würden. Dementsprechend zeigen die Polymethylenverbindungen auch ganz verschiedene Differenzen gegen diejenigen Verbindungen mit offenen Ketten, in die sie durch Anlagerung von H_2 unter Aufsprengung des Ringes übergehen, nämlich im Mittel

im Dimethylenring um 35,9 Cal.	im Pentamethylenring um 52,9 Cal.
im Trimethylenring um 31,9 „	im Hexamethylenring um 54,7 „
im Tetramethylenring um 29,1 „	

Die hier untersuchten Tri- und Tetramethylenverbindungen sowohl mit gleicher als mit verschiedener Anzahl der Carboxyle haben je untereinander sehr naheliegende Wärmewerthe.

Die Bildung des Esters der α-α-Trimethylentetracarbonsäure aus Säure und Alkohol erfolgt, wie in der Regel, endotherm:

$$\underset{483,0}{C_7H_8O_8} + 4\,\underset{4\times170,6}{CH_4O} = \underset{1170,4}{C_{11}H_{14}O_8} + 4\,H_2O - 5{,}0\ \text{Cal.}$$

Betreffs der Camphersäure wird constatirt, dass ein Vergleich, der durch die für dieselbe bisher aufgestellten 7 Constitutionsformeln nach den bisherigen Erfahrungen geforderten Wärmewerthe mit der gefundenen Verbrennungswärme ergibt, dass nur die Auffassung derselben als Hexamethylenderivat und zwar ohne Ketongruppe eine Uebereinstimmung zwischen Berechnung und Beobachtung ergibt. (Auch die Auffassung als Pentamethylenderivat würde nach den thermischen Daten als möglich erscheinen.) Kl.

---

59. ***S. Tanatar.*** *Die Lösungs- und Neutralisationswärmen der Propionsäure und α-Bibrompropionsäure durch Kali* (Journ. d. russ. Ges. **24** (1), p. 365—371. 1892). —

Propionsäure:

Lösungswärme	+0,604 Cal.
Neutralisationswärme der $^1/_{10}$ nor. Säure mit $^1/_{10}$ nor. Kali	+13,411 „
Lösungswärme des Kalisalzes	+2,745 „

α-Dibrompropionsäure:

Lösungswärme	−1,630 „
Neutralisationswärme der $^1/_{10}$ nor. Säure mit $^1/_{10}$ nor. Kali	+14,856 „
Lösungswärme des Kalisalzes mit 1 Mol. Wasser	−2,878 „
Lösungswärme des wasserfreien Salzes	+0,518 „
Lösungswärme des sauren Kalisalzes	−7,904 „

G. T.

---

60. ***J. Thomsen.*** *Zur Thermochemie des Hydrazins und des Hydroxylamins* (Ztschr. phys. Chem. **9**, p. 633—635. 1892). — Bei der Bestimmung der Bildungswärme des Hydrazins (vgl. Beibl. **16**, p. 515) durch Oxydation desselben mit ammoniakalischer Silberlösung hatte R. Bach Werthe erhalten, die sich stark von den von Berthelot durch Verbrennung gefundenen entfernten und daraus geschlossen, dass die von ihm benutzte Methode unbrauchbare Zahlen liefere, besonders da auch für die Bildungswärme des Hydroxylamins J. Thomsen nach der Silbermethode ganz andere Resultate erhalten habe, als Berthelot durch Verbrennung. Verf. zeigt, dass letzteres keineswegs der Fall ist, sondern die nach beiden gewonnenen

Zahlen bestens übereinstimmen; die von Bach für Hydrazin gefundene Nichtübereinstimmung könne wohl von einer unrichtigen Interpretation des Oxydationsprocesses herrühren.
Kl.

Optik.

61. ***E. Beltrami.*** *Ueber den analytischen Ausdruck des Huygens'schen Principes* (Rendic. R. Accad. di Lincei (5) **1**, (1. Sem.), p. 99—108. 1892). — Für das Huygens'sche Princip in der von Kirchhoff ihm gegebenen Fassung hat der Verf. schon früher einen strengeren Beweis abgeleitet (vgl. Beibl. **14**, p. 496). Dieser Beweis wird in der vorliegenden Arbeit in sehr vereinfachter Form wiederholt. Ausserdem wird das Princip erweitert, indem der von Kirchhoff aufgestellte Ausdruck (vgl. dessen math. Optik, p. 27) um ein weiteres Glied vermehrt wird. Während die beiden ursprünglichen Glieder des Ausdruckes Integrale sind, die sich über eine Fläche erstrecken, ist dieses Zusatzglied ein Integral über den von der Fläche eingeschlossenen Raum; die beiden Kirchhoff'schen Glieder stellten eine einfache und eine Doppelschicht von leuchtenden Punkten auf der Fläche vor; das Zusatzglied eine Vertheilung solcher innerhalb des gegebenen Raumes. Dabei steht die in dem Raumintegral vorkommende Function ψ zu der die Lichtbewegung darstellenden, unter dem Flächenintegrale stehenden Function φ in der Beziehung $\partial^2\varphi / \partial t^2 = a^2(\Delta^2\varphi + \psi)$. Ist ψ nicht gleich Null, so stellt diese Gleichung keine freien Schwingungen mehr vor, sondern solche, welche unter dem Zwange einer störenden Kraft sich vollziehen. Die Ausdrücke für diese letztere entwickelt der Verf. zum Schluss für die verschiedenen Annahmen, die man über die Bedeutung der Function φ machen kann.
W. K.

62. ***A. Gray.*** *Bemerkung über die electromagnetische Theorie der Drehung der Polarisationsebene* (Report. Brit. Ass. Cardiff, 1891, p. 558—560). — Der Verf. geht von der Anschauung aus, dass in einem magnetischen Mittel magnetische

Molecüle in Richtung der magnetischen Kraft aneinander gereiht sind. Diese sollen infolge der Aetherbewegung beim Durchgange eines Lichtstrahles periodische Richtungsänderungen ihrer magnetischen Axe erfahren; dadurch sollen Componenten der magnetischen Kraft senkrecht zum Lichtstrahl erzeugt, und durch diese wieder E.M.K. inducirt werden, die auf die Verrückungen zurückwirken. Die Durchführung der Rechnung führt auf die bekannten Differentialgleichungen für derartige Medien. W. K.

---

63. ***T. C. Porter.*** *Erste sichtbare Farbe des glühenden Eisens* (Nature **45**, p. 558—559. 1892). — Der Verf. hat Versuche mit Glühlichtlampen bei allmählich wachsender Stromstärke angestellt; dabei ergab sich bei 25 Beobachtern übereinstimmend, dass die Farbe der Kohlenfaden zunächst sehr blass war, 13 von ihnen nannten sie blassgelb, 3 weiss, 7 schwach rosa, 2 bläulich weiss. Alle stimmten darin überein, dass mit zunehmender Temperatur die Tinte tiefer und rother werde. Die Schlusstinte wurde bezeichnet als tief rothorange bis kupferfarben, dunkelroth, blutroth, carmoisin. E. W.

---

64. ***C. C. Hutchins.*** *Notiz über Absorption strahlender Wärme durch Alaun* (Sill. J. **43**, p. 526. 1892). — Der Verf. untersucht die Absorption der von heissen Gasstrahlen ausgehenden Wärmestrahlen. Er bringt in einen 0,6 cm dicken mit Quarzplatten verschlossenen Trog Flüssigkeiten und findet, dass das Wasser etwa 8,9 % durchlässt, Alaunlösung ein wenig mehr, eine 0,7 cm dicke Glasplatte lässt 35,8 % durch, eine 0,37 cm dicke Alaunplatte 9,7 %. Ein Ersatz von Wasser durch eine Alaunplatte erscheint daher ohne Nutzen. E. W.

---

65. ***C. Abbe.*** *Atmosphärische Strahlung und ihre Bedeutung für die Meteorologie* (Sill. J. **43**, p. 366—378. 1892). — Anwendungen der Resultate von Maurer, Trabert, Hutchins auf die atmosphärischen Strömungen etc. E. W.

---

66. ***W. Trabert.*** *Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel* (Denkschriften d. math. naturwiss. Klasse d. kais. Acad. d. Wissensch. **59**, 74 pp.

1892). — Die Abhandlung enthält das Beobachtungsmaterial, aus dem unter anderen die im Referat (Beibl. **16**, p. 425) enthaltenen Zahlen erschlossen sind. E. W.

---

67. ***Lord Rayleigh.*** *Einige Anwendungen der Photographie* (R. Institution, 6. Febr. 1891, p. 1—12). — Dieser durch zahlreiche Experimente und Demonstrationen unterstützte Vortrag ist zwar im Wesentlichen populären Charakters, enthält aber auch für den Fachmann mancherlei Interessantes und Neues. Zunächst wird gezeigt, dass für viele Zwecke das Magnesium-Blitzlicht nicht von genügend kurzer Dauer ist und durch den electrischen Funken ersetzt werden muss, dessen Dauer unter verschiedenen Umständen man aus bezüglichen Versuchen ableiten kann. Es wird dann die Einrichtung des Funkens für die Augenblicksphotographie dargelegt und als erstes Object ein in einer Flüssigkeit aufsteigender Strom von Gasblasen gebildet. Schon schwieriger ist das Photographiren von Flüssigkeitsstrahlen in Luft oder ruhender Flüssigkeit; in letzterem Falle dient zur Färbung des Strahls am besten eine Mischung von Kaliumpermanganat und Kaliumbichromat, weil Ersteres allein für das Photographiren, Letzteres allein für die Vorbereitungen ungeeignet ist. Auch die Wirkung von Tönen auf den Strahl wird am Photogramm demonstrirt. Zu den schwierigsten Problemen dieser Art gehört das Photographiren von feinen Häutchen im Augenblicke des Platzens, z. B. in Folge Durchfallens eines mit Alkohol angefeuchteten Schrotkornes (ein trockenes lässt die Lamelle unversehrt); die Schwierigkeit liegt darin, den Funken genau in dem Augenblick des Platzens des Häutchens zu erzeugen. Der Verf. beschreibt einen sinnreichen Apparat, der dies mit Hilfe electromagnetischer Auslösung leistet. Der letzte Theil des Vortrags ist der Frage gewidmet, welche Apertur man am besten dem „Nadelstich-Diaphragma“ für die Photographie gibt, wobei der Einfluss der Apertur auf die betreffenden Interferenzerscheinungen und auf das Auflösungsvermögen durch einige Versuche erläutert, die Petzval'sche Formel $2r^2 = f\lambda$ (r Radius der Oeffnung, f Focalabstand, λ Wellenlänge) erwähnt und aus der vollständigen Theorie von Lommel der Schluss gezogen wird, dass man mit r ganz gut noch um das $\sqrt{2}$fache höher hinauf-

gehen kann. Reproductionen von Strahl- und Häutchenphotogrammen sind beigegeben. F. A.

---

68. ***Ch. Fabry.*** *Theorie der Sichtbarkeit und Orientirung der Interferenzstreifen. Thèse* (100 pp. Paris, 1892. [Gedruckt in Marseille]). — Die Abhandlung ist theils eine ausführlichere Darstellung, theils eine Weiterführung der Theorie der Interferenzstreifen auf Grund der Anschauungen, die zuerst von Macé de Lépinay entwickelt und dann von ihm im Verein mit Hrn. Fabry und von Hrn. Fabry allein mehrfach verwerthet und verarbeitet worden sind (vgl. Beibl. **14**, p. 121, 286, 798, 799, 800, 989; **15**, p. 214, 356, 648). Die Ergebnisse der Theorie sind ausserdem vom Verf. einer eingehenden experimentellen Prüfung unterzogen worden, und es sei vorweg bemerkt, dass auch diese neueren und weitergehenden Versuche, ebenso wie diejenigen, über die früher berichtet werden konnte, die theoretischen Folgerungen durchweg befriedigend bestätigt haben. Die Abhandlung zerfällt in drei Theile. Der erste enthält einige weitere Untersuchungen über die Theorie der vollkommenen Sichtbarkeit der Interferenzstreifen, und zwar werden im ersten Kapitel die Interferenzen dünner Blättchen (vgl. Beibl. **14**, p. 286), in zweiten die Fresnel'schen Spiegel (vgl. Beibl. **14**, p. 798) und die Herschel'schen Streifen eingehender als früher behandelt und im dritten wird ausführlich der Einfluss besprochen, den der Spalt auf die Erscheinungen hat, je nachdem er vor oder hinter dem Interferenzapparate angebracht ist (vgl. Beibl. **15**, p. 357). Es wird der Nachweis geführt, dass, wenn sich der Spalt zwischen der Lichtquelle und dem Interferenzapparate befindet, die zur Erzeugung scharfer Interferenzen in einem bestimmten Punkte nothwendige Orientirung dieses Spaltes von seiner Entfernung von dem Interferenzapparate abhängt, und dass bei gegebener Entfernung und gegebener Orientirung im allgemeinen die Streifen an zwei verschiedenen Stellen scharf erscheinen. Im zweiten Theile der Abhandlung wird gezeigt, wie die Theorie der Sichtbarkeit mit derjenigen der Orientirung der Interferenzstreifen zusammenhängt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Erscheinungen viel complicirter sind, als es Feussner bei seinen Betrachtungen über die Orientirung der Interferenzstreifen

angenommen hat (Wied. Ann. 14, p. 545. 1881), und es werden die Bedingungen für die Sichtbarkeit einerseits und für die Orientirung andrerseits vergleichend nebeneinander gestellt, wieder unter Berücksichtigung der beiden Fälle, dass der Spalt vor oder hinter dem Interferenz-Apparate angebracht ist. — Der dritte Theil bringt eine Studie über die Interferenzen in den Fällen, in denen die Bedingungen vollkommener Schärfe nicht mehr erfüllt sind. Es werden zwei Fälle unterschieden. Im ersten Fall wird die Lichtquelle zwar als ausgedehnt vorausgesetzt, aber es wird nur solche Beschaffenheit des Apparates angenommen, dass für alle anvisirten Punkte derselbe Theil der Lichtquelle wirksam ist. Die Behandlung dieses Problems ist die ausführliche Darstellung der Untersuchungen, über die schon Beibl. 15, p. 214 berichtet wurde. Es sei nur noch hinzugefügt, dass nicht blos die Erscheinungen für eine viereckige Oeffnung, sondern auch für eine grosse Zahl paralleler und äquidistanter Spalten im Schirm vor der Lichtquelle abgeleitet und experimentell geprüft werden. Der zweite Fall entspricht der Bedingung, dass der wirksame Theil der Lichtquelle sich ändert mit dem Punkte, den man betrachtet. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die freie Oeffnung der Lichtquelle nicht vollständig innerhalb des Strahlkegels liegt, der den anvisirten Punkt zur Spitze und die Objectivöffnung des Beobachtungsrohres zur Basis hat. Die Betrachtungen beschränken sich auf den Fall, dass die Oeffnung für die Lichtquelle ein beliebig orientirter langer schmaler Spalt und der Interferenzapparat eine dünne keilförmige Luftschicht ist. Um die oben angegebene Bedingung herzustellen, muss der Durchmesser des Kreises, in dem jener Strahlenkegel die Schirmebene schneidet, klein gegen die Länge des Spaltes sein; d. h. man muss, um die Erscheinungen wahrzunehmen, einen Punkt in geringer Entfernung von dem durch Reflexion am Interferenzapparate entstehenden Spaltbilde anvisiren. Man findet dann, dass die Orientirung der Streifen von der Form und der Lage der Lichtöffnung abhängt, während diese Umstände in dem zuerst behandelten Falle, d. h. wenn die ganze Oeffnung in jenem Strahlenkegel lag, nur die Schärfe, nicht aber die Orientirung der Streifen beeinflussten. Die Einzelheiten der interessanten Betrachtungen und Versuche lassen

sich in Kürze nicht wiedergeben; es muss dieserhalb auf das Original verwiesen werden. W. K.

---

69. ***F. Pockels.*** *Ueber die Berechnung der optischen Eigenschaften isomorpher Mischungen aus denjenigen der gemischten reinen Substanzen* (Neues Jahrb. f. Miner. Geol. u. Pal. Beilageband 8, p. 117—179. 1892). — Es bestehen zwei Möglichkeiten, um aus den gegebenen optischen Constanten von zwei oder mehr isomorph krystallisirenden Substanzen diejenigen eines Mischkrystalles von gegebenen Mengenverhältnissen jener Substanzen zu berechnen. Erstens kann die Mischung einer Lösung vergleichbar sein, d. h. die einzelnen Molecüle der gemischten Substanzen vertreten sich gegenseitig beim Aufbau des Krystalles; oder zweitens der Mischkrystall kann aufgebaut sein aus sehr kleinen Krystallindividuen oder sehr dünnen Schichten der verschiedenen, ihn zusammensetzenden Substanzen, die mit gleicher krystallographischer Orientirung aneinander gelagert sind. Nach der Hypothese I ist der Mischkrystall optisch homogen; die Mischung ist eine so innige, dass bereits innerhalb der Wirkungssphäre der bei der Lichtbewegung wirksamen Kräfte keine locale Differenzirung mehr bemerkbar ist. Nach II dagegen sind die Theilchen der gemischten reinen Substanzen gross gegen jene Wirkungssphäre, wenn sie auch immer noch als klein gegen die Lichtwellenlänge angenommen werden müssen, um die scheinbare Homogeneität des Mischkrystalles erklären zu können. Aus beiden Hypothesen hat der Verf. die zur experimentellen Prüfung verwerthbaren Endformeln abgeleitet. Bei der Hypothese I geschieht diese Ableitung auf Grund der Ueberlegung, dass die bei den Lichtschwingungen in einem Mischkrystall wirksam werdenden Kräfte die Resultanten aus denjenigen Kräften sein müssen, welche in den einzelnen isomorphen Bestandtheilen bei den ihnen im Mischkrystall zukommenden Dichten erregt werden würden. Um die Grösse dieser Componenten ansetzen zu können, muss man eine weitere Hypothese über die Aenderung des optischen Verhaltens einer Substanz bei fortschreitender Verdünnung hinzunehmen. Als solche dient die Annahme, dass die von der Anwesenheit des ponderablen Körpers herrührenden, bei den Lichtschwingungen wirksamen Kräfte, d. h. also die in

den Körpern thatsächlich vorhandenen vermindert um die im freien Aether wirksamen, der Körperdichte proportional seien. Dieser Annahme gemäss hat man das Mengenverhältniss der Bestandtheile in Volumprocenten auszudrücken. Setzt man das Gesammtvolumen $= 1$, die Volumina der Bestandtheile $= v^0$ und v', so folgt aus den zu Grunde gelegten Hypothesen für den Brechungsexponenten n einer isotropen Mischung: $1/n^2 = v^0/n^{02} + v'/n'^2$. Entsprechende Formeln gelten für die Hauptbrechungsindices einaxiger und rhombischer Krystalle. Es werden die Bedingungen erörtert, unter denen zwei einaxige Krystalle von entgegengesetztem optischen Charakter einen isotropen, oder zwei zweiaxige rhombische Krystalle einen einaxigen Mischkrystall ergeben; auch werden für einige Fälle von rhombischen Mischkrystallen die Formeln für den Axenwinkel abgeleitet. Für monokline Krystalle endlich werden die Formeln für die Hauptbrechungsexponenten und für die Auslöschungsschiefe der Mischkrystalle entwickelt. Der Verf. bemerkt, dass die gewonnenen Ausdrücke mit denen von Mallard der Form nach übereinstimmen; nur rechnet Mallard immer mit Molecularprocenten, anstatt mit Volumprocenten.

Die zweite Hypothese, deren sich Mallard später ausschliesslich bedient hat, gestattet eine strenge Behandlung des Problems überhaupt nicht. Bei merklichen Differenzen der Brechungsindices der isomorphen Endglieder müssten an den Grenzen der Krystallindividuen Reflexionen, Brechungen und Beugungserscheinungen auftreten. Auch steht, wie der Verf. nachweist, das durch die Mallard'schen Formeln dargestellte optische Verhalten der Mischkrystalle mit den Fresnel'schen Gesetzen nicht im Einklang. Nur wenn die Doppelbrechung beider Bestandtheile gering ist, oder wenn sich die Bestandtheile in ihren optischen Constanten sehr ähnlich sind, kommt in den Mallard'schen Formeln auch das Fresnel'sche Gesetz in grosser Annäherung zum Ausdruck. In dem letzteren Falle führen aber auch die aus der ersten Hypothese abgeleiteten Formeln zu wesentlich gleichen Resultaten.

Die zweite Hypothese liesse sich demnach offenbar an stark doppelbrechenden Mischkrystallen prüfen, indem man untersuchte, ob sich bei ihnen Abweichungen von dem Fresnel'schen Gesetz zeigen oder nicht, und um zwischen beiden Hypo-

thesen zu entscheiden, wären Beobachtungen an isomorphen Mischungen solcher Substanzen geeignet, deren reine Krystalle sehr verschiedene Brechungsindices oder Orientirungen der optischen Symmetrieaxen besitzen. Das bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial, an dem der Verf. im zweiten Theile seiner Arbeit eine eingehende Prüfung seiner Formeln vornimmt, lässt eine solche Entscheidung noch nicht gewinnen. In vielen Fällen stimmen beide Arten der Berechnung sowohl untereinander, als mit den Beobachtungen überein, in einigen anderen Fällen weichen sie nicht unerheblich von den letzteren ab. Bei Mischungen von $SrS_2O_6 + 4H_2O$ und $PbS_2O_6 + 4H_2O$ stimmt Hypothese II viel besser als I, bei anderen Mischungen dagegen ist es umgekehrt. In solchen Fällen hat der Verf. auch in umgekehrter Weise zu rechnen versucht; die von den optischen Eigenschaften der Bestandtheile abhängigen Constanten der Formeln werden als Unbekannte eingeführt und aus den Beobachtungen, deren Zahl viel grösser als die der Constanten war, berechnet. Die Rückberechnung ergab befriedigende Uebereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung, besonders für die Auslöschungsschiefe bei Angiten und triklinen Feldspäthen; allein diese Uebereinstimmung hörte auf, wenn man die so gewonnenen Constanten mit den nach der Theorie aus den freilich nur mangelhaft bekannten optischen Constanten der Bestandtheile berechneten Werthen verglich. Der Verf. kommt daher zu dem Schlusse, dass man die Frage nach den optischen Eigenschaften isomorpher Mischungen noch nicht als erledigt betrachten könne, sondern neues Beobachtungsmaterial sammeln müsse. W. K.

70. ***E. Carvallo.*** *Drehvermögen des Quarzes für die infrarothen Strahlen* (Ann. Chim. Phys. (6) **26**, p. 113—144. 1892. C. R. **114**, p. 288—291. 1892). — Der Verf. hat früher für die Drehung der Polarisationsebene, ausgehend von den Gleichungen von v. Helmholtz, die Formel

$$\omega = \frac{An^2 - B}{\lambda^2}$$

aufgestellt. Die damals gegebenen Werthe für $A = 11{,}90$ und $B = 20{,}83$ berichtigt der Verf. jetzt in $A = 11{,}976$ und $B = 21{,}027$, die die Beobachtungen von Soret und Sarasin sehr befriedigend wiedergeben.

Der Verf. hat nun Messungen im Infraroth angestellt, er benutzte die Methode von Desains, dabei legt er für die Brechungsindices und die Wellenlängen die aus den Messungen von Mouton erhaltenen Zahlen zu Grunde. Auf dem Tische eines Wärmegoniometers, bei dem das Fadenkreuz des Fernrohrs durch eine lineare Thermosäule ersetzt ist, befindet sich ein Kalkspathprisma, das als Analysator dient und das zugleich das Licht dispergirt. Zwischen diesem Analysator und dem Polarisator befindet sich eine Quarzsäule. Daher treten in den Spectren Cannelirungen auf, die als feste Punkte dienen. Die Tabelle enthält die Resultate zusammengestellt mit der Formel ($O—C$ ist die Differenz zwischen beobachteten und berechneten Werthen).

$\frac{\lambda}{\mu}$	ω	n	$O—C$
2,14	1,61	1,5191	+ 0,16
1,77	2,28	1,5247	+ 0,11
1,45	3,43	1,5289	+ 0,12
1,08	6,18	1,5338	+ 0,04

Die Differenzen $O—C$ haben einen systematischen Charakter, sie wachsen mit der Wellenlänge, sie können nicht von Beobachtungsfehlern herrühren, indess zwingen sie auch nicht zu einer Verwerfung der Theorie, da ein Paar Punkte bei der Ableitung der Formel vernachlässigt worden sind, vor allem die Absorption, welche in die Grundgleichungen ein ungerades Glied einführt, ebenso wie die Drehung der Polarisationsebene, sie zeigen indess jedenfalls die Fruchtbarkeit der v. Helmholtz'schen Ideen. Zum Schluss bemerkt der Verf., dass nach Poincaré die Theorie von v. Helmholtz das Prototyp einer grossen Anzahl von Theorien darstellt, in denen den Beziehungen zwischen Aether und materiellen Molecülen Rechnung getragen wird. E. W.

71. *A. Haller. Beitrag zu dem Studium der Function der Camphersäure* (C. R. 114, p. 1516—1521. 1892). — Einige Angaben über Drehvermögen von Estern etc. der Camphersäure. E. W.

72. *E. Brodhun. Ueber die Empfindlichkeit des grünblinden und des normalen Auges gegen Farbenänderung im Spectrum* (Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane B. III. p. 97—

107. 1892). — Verf. hat seine Vers. an einem doppelten Spectralapparate angestellt, welcher ermöglichte, aus zwei verschiedenen Spectren beliebige Theile zu isoliren und unmittelbar nebeneinander zu beobachten. Für 14 resp. 21 Stellen im Spectrum wurde auf subjective Gleichheit der beiden Felder eingestellt und der mittlere Fehler aus je 50 Einzelversuchen als reciprokes Maass der Unterschiedsempfindlichkeit angesehen. Unter den gegebenen Intensitätsverhältnissen des Spectrums fanden sich für das normale Auge drei Maxima der Unterschiedsempfindlichkeit, bei den Linien *D* und *F* und im Violett, für das farbenblinde (grünblind nach Helmholtz) Auge Brodhun's dagegen nur eines, unweit *F*. Bei gleichzeitiger Ausgleichung der Helligkeitsdifferenzen ergaben sich für das farbenblinde Auge dieselben Verhältnisse, für das normale aber nur 2 Maxima, nämlich bei *D* und *F*. Bemerkenswerth ist, dass die Empfindlichkeit bei *F* ihren höchsten Werth erreichte und dass sie hier für das farbenblinde Auge noch etwas grösser sich erwies als für das normale. Die 1888 von Uthoff über denselben Gegenstand angestellten Versuche bestätigen diese Resultate im Wesentlichen. Kschn.

Electricitätslehre.

73. ***J. C. Pürthner.*** *Neuerungen an Influenzmaschinen* (Centralztg. f. Opt. u. Mech. **13**, p. 70—71. 1892). — Eine Abänderung der Maschinen von Wimshurst, um die Potentiale constant zu erhalten, indem einer der Ausgleichsarme mit einem diametralen Arme versehen ist, der am andern Ende einen nur auf der Hartgummischeibe und nicht an den Stanniolbelegungen sich starkreibenden Pinsel trägt. G. W.

74. ***E. Bouty.*** *Ueber die Coexistenz des Dielectricitätsvermögens und der electrolytischen Leitfähigkeit* (C. R. **114**, p. 1421—1423. 1892). — Ist *c* die Capacität eines Luftcondensators, *q* seine Ladung bei der Potentialdifferenz *E*, *C* die Initialcapacität des Condensators mit einem Dielectricum, *r* sein Widerstand, *Q* seine Ladung zu einer Zeit *t*, die zu kurz ist, als dass

seine Polarisation einen merkbaren Werth von E erreicht, so ist $q = cE = CE/k$; $QC = E + Et/r = E(Cr + t)/t$. Da ferner $Cr = k\varrho/4\pi$ ist, wo ϱ in electrostatischen Einheiten gemessen ist, so folgt $Q/q = k + 4\pi t/\varrho$, woraus k und ϱ folgen. Es bedarf zu dieser Bestimmung nur der Messung der absoluten Dauer des Pendelunterbrechens. Bei Zusatz einiger Hundertel von absolutem Alkohol oder Aether zu guten Isolatoren, wie Benzin, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff steigt die Dielectricitätconstante nahe proportional der Masse, so dass sie demnach für reinen Alkohol 8, für Aether 4,8 wäre. — Die ersten Zusätze von Alkohol zu Benzin steigern die Leitfähigkeit kaum, sie bleibt unter der mittleren der Bestandtheile. Deshalb soll die Leitfähigkeit des Alkohols zum grösseren Theil auf Unreinigkeiten beruhen, die in Benzin unlöslich sind: die Leitfähigkeit und das Dielectricitätsvermögen würden nicht denselben Molecülen angehören.

Das gilt nicht von Salzen. Ein aus zwei durch Glimmerstückchen getrennten, fest verbundenen Eisenplatten gebildeter Condensator wurde in geschmolzenen Salpeter getaucht, die Luftblasen wurden durch einen Glimmerstreifen entfernt und der Condensator im Moment des Erstarrens aus dem Salz herausgezogen. Noch warm wird er in Paraffin gesenkt. Man erhält $k = 4$ und nahe den gleichen Werth innerhalb der Temperaturgrenzen, wo der specifische Widerstand von $3{,}6.10^{11}$ bis $2{,}6.10^{9}$, d. h. im Verhältniss von 138:1 schwankt. — Könnte die Methode auf gewöhnliche Electrolyte angewendet werden, so würde sie ähnliche Resultate und ebenso bestimmte Werthe für k ergeben. Dielectrica und Electrolyte werden sich also nur durch die Grössenordnung ihrer Leitfähigkeit unterscheiden. Die in einer weit kleineren Zeit als $^1/_{10000000}$ hergestellte dielectrische Polarisation entspräche der anfänglichen Polarisation der Molecüle, die Leitfähigkeit ihrer fortschreitender Zerlegung.

G. W.

75. ***H. Januschke.*** *Ueber eine Beziehung zwischen Cohäsion, Electricität und Licht* (Exn. Rep. 27, p. 731—738. 1891). — Verf. zieht die electrische Ladungsarbeit einer kugelförmigen Leydnerflasche in Vergleich mit der Cohäsionsarbeit des Dielectricums und kommt zum Schlusse, das Product aus Cohäsionsconstante und dem Quadrate des Brechungsexponenten müsse

für verschiedene Körper constant sein. Das ist aber in den vom Verf. gegebenen Beispielen nur bei Quarz und Glas annähernd der Fall, während sonst, vielleicht weil die experimentelle Bestimmung der zur Verwendung kommenden Grössen nicht an ein und demselben Stoffe und für denselben Zustand vorgenommen wurde, dies nur als wahrscheinlich hingestellt und gezeigt werden konnte, dass die Cohäsionsconstante und das Quadrat des optischen Brechungsexponenten bei einer Reihe von Körpern den entgegengesetzten Gang befolgen. Lch.

---

76. ***Vicentini und Cattaneo.*** *Electrischer Widerstand der Blei-Cadmiumamalgame* (Rend. Lincei (5) 1, 1. Sem., p. 343—350. 1892). — Der electrische Widerstand der Bleiamalgame ist oberhalb der Sättigungstemperatur stets kleiner als der berechnete und die Differenz zwischen dem beobachteten und dem berechneten steigt mit zunehmender Temperatur. Dies gilt für die Amalgame zwischen $PbHg_{24}$ und Pb_3Hg (4—76 Gewichtsprocente Blei). Der specifische Widerstand beim Schmelzpnnkt des Bleis, 325°, vermindert sich bei Zunahme des Bleigehaltes schnell, bei einem Gehalt zwischen 10 und 65 Volumenprocenten Blei ist er kleiner, als der des Bleis selbst; bei den höchsten Gehalten verschwindet die Differenz.

Cadmiumamalgame $CdHg_5$ bis Cd_3Hg verhalten sich wie die Amalgame der andern Metalle.

Mit den Resultaten von C. L. Weber für hohe Temperaturen stimmen die Beobachtungen für Zinn-, Wismuth-, Blei- und Zinkamalgame, erstere bei 246, die übrigen bei 271°, gut überein. Bei geschmolzenen Amalgamen hat also der Widerstand bei höheren Temperaturen als der der Sättigung einen constanten Werth, wenn die Amalgame homogen sind. Der Widerstand nähert sich demnach beim Wachsen der Concentration, wie wiederholt erwähnt, immer mehr dem nach der Formel $\varrho_v = \varrho_1 \varrho_2 (v_1 + v_2) / \varrho_1 v_2 + v_1 \varrho_2)$ berechneten, wo v_1 und v_2 die gemischten Volumina, ϱ_1 und ϱ_2 die Widerstände des Metalls und Quecksilbers bei der Beobachtungstemperatur sind. Bei den Schmelzpunkten der verschiedenen Metalle ergibt sich nach obiger Formel für $v_2 = 100$ der specifische Widerstand derselben Metalle ϱ_1, während er nach der directen Beobachtung ist:

	Sn	Bi	Cd	Pb
berechnet:	0,405	1,03	0,255	0,78
beobachtet:	0,404	1,032	0,256	0,72

G. W.

77. ***J. F. Weyde.*** *Specifischer Widerstand des Bleisuperoxydes* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 315–316. 1892). — Die Versuche wurden an Accumulatorenstäben von 30—50 cm Breite angestellt, welche durch Quecksilbercontacte in die Leitung eingeschaltet waren. Die Widerstände, gemessen mittels des Universalgalvanometers von Siemens, stiegen mit der Zeit. Diese Aenderung war bei geringeren Stärken kleiner. Der specifische Widerstand von (1 qcm) betrug 0,4308 O.; bei einem stark geschüttelten Stab 0,237 O.; bei anderen Stäben von 0,14 bis 0,45 O. — Shields hatte den Widerstand von electrolytisch hergestelltem Bleisuperoxydhydrat zu 6,78, von chemisch dargestelltem zu 5,59 O. gefunden. G. W.

78. ***A. Speranski.*** *Electrisches Leitvermögen und Gefrierpunkte wässeriger Lösungen einiger Fluorverbindungen* (Journ. d. russ. Ges. 24 (1), p. 304—309. 1892). — Petersen (Ztschr. f. phys. Chem. 4, p. 407) fand die Avidität der Flusssäure gegenüber Eisenoxyd 3 mal grösser als die Avidität der Salzsäure gegen dieselbe Base. Entsprechend dieser Anomalie erwies sich die moleculare Leitfähigkeit der farblosen Lösungen von Eisenfluorid sehr gering. Sowohl die hydrolytische als auch die electrolytische Dissociation sind in jenen Lösungen sehr gering. Die Gefrierpunkte verdünnter 1 proc. Lösungen ergeben das Moleculargewicht 113, entsprechend der Formel $FeFl_3$. Ganz Analoges wurde für die Lösungen von Aluminium und Chromfluorid gefunden. Die violette Modification des Chromfluorides leitet besser als die grüne. G. T.

79. ***E. v. Hjelt.*** *Allyl- und Allylmethyl-Bernsteinsäuren* (Chem. Ber. 25, p. 488—489. 1892). — Von physikalischem Interesse sind die Angaben über die Leitvermögen. Bei Verdünnungen bis zu $v = 2048$, nach den Bezeichnungen von Ostwald ist für die Paranallylmethylbernsteinsäure $\mu_\infty = 351$, $K = 0{,}0243$, für die Mesosäure $\mu_\infty = 351$, $K = 0{,}0233$. Die Parasäure ist also etwas stärker, als die

Mesosäure, analog dem Verhalten der Dimethyl- und Diäthylbernsteinsäuren. G. W.

80. ***A. Angeli.*** *Ueber die electrische Leitfähigkeit einiger Pyrrolcarbonsäuren und Indolcarbonsäuren* (Rend. Lincei (5) 1. 1. Sem., p. 160—169. 1892). — Der Verf. bestimmt den Werth $K = 100\,k$ nach der Formel von Ostwald, wo

$$k = \left(\frac{\mu_v}{\mu_\infty}\right)^2 \Big/ \left(1 - \frac{\mu_v}{\mu_\infty}\right) v$$

ist, mittels Wechselströmen nach der Methode von Ostwald.

α-Carbopyrrolsäure	$\mu_2 =$ —	k 0,00403
Pyrroglyoxylsäure	358	—
α-Methylpyrrolglyoxylsäure	—	2,7
Bibrom-n-methylpyrrolglyoxylsäure	357	—
α-Acetyl-α-Carbopyrrolsäure	—	0,0305
Metadimethyl-α-Carbopyrrolsäure	356	—
Metadimethyl-β-Carbopyrrolsäure	—	0,000075
Paradimethyl-β-Carbopyrrolsäure	—	0,000011
Metadymethylpyrroldicarbonsäure	—	0,00213
α-Indolcarbonsäure	—	0,0177
β-Indolcarbonsäure	—	0,00056
β-Metbyl-α-Indolcarbonsäure	—	0,0047
α-Methyl-β-Indolcarbonsäure	—	0,00013
α-Methylindolessigsäure	—	0,00215

G. W.

81. ***R. T. Glazebrook*** *und* ***S. Skinner.*** *Ueber die Clarkkette als normalelectromotorische Kraft* (Proc. Roy. Soc. London 51, Nr. 308, p. 60—67. 1892). — Die Methode war die von Lord Rayleigh, die E.M.K. wurde an einem bekannten Widerstand, einem 1 cm breiten und 0,05 cm dicken in Paraffin eingebetteten Platinoidstreifen (1 B.A.E.) und einer Stromstärke, gemessen mittelst des chemischen Aequivalentes des Silbers, 0,001118 gr Silber pro Secunde, bestimmt. Die Stromstärke wechselte zwischen 0,75 bis 1,4 Amp. Die Kette selbst war von der Construction Lord Rayleigh's. Der Temperaturcoefficient derselben wurde gleich 0,00076 angenommen, dann war die E.M.K. 1,4342 bei 15° C. für das Ohm gleich 106,3.

Sodann werden Vorschriften für die Herstellung der reinen Präparate für die Kette gegeben; dass das Quecksilber durch Säure gereinigt sein (was übrigens nicht immer genügt) und im Voraus destillirt sein soll, das Zink rein und vor dem Gebrauch mit Glaspapier abgerieben sein soll, dass das käuflich

als rein erhaltene Mercurosulfat zweimal mit Wasser gewaschen und ausgepresst werden soll (besser stellt man doch wohl direct chemisch reines Mercurosulfat dar), dass das Zinksulfat ebenso besser rein dargestellt wird, ist klar. Es soll bei etwa 30° gelöst und filtrirt werden, wobei sich Krystalle abscheiden und damit das gewaschene Sulfat und etwas Quecksilber zu einer crèmeartigen Paste verrieben und eine Stunde lang so erhalten, dann abgekühlt werden, wobei durch die ganze Masse Zinksulfat-Krystalle und feine Quecksilbertropfen vertheilt sind, was nöthig ist.

Die Zellen sollen in 2 cm weiten, 6—7 cm tiefen Reagirgläsern angewendet werden, welche mit einem Kork geschlossen sind, durch den der Zinkstab 1 cm tief in die Flüssigkeit taucht, andererseits ein mit einem Glasrohr bis auf sein Ende umgebener Platindraht in das Quecksilber hineinreicht Die Paste soll etwa 2 cm über dem Quecksilber hoch sein. Oben wird der Kork bis unter den Rand des Glases nach Innen geschoben und mit Marineleim übergossen.

Die Zellen des Board of trade, welche sich untereinander höchstens um 0.0007 Volts unterscheiden, haben eine etwa um 0,0003 Volts kleinere E.M.K.

Die E.M.K. der Kette von Gouy ist mit gelbem Quecksilberoxyd 1,381, mit rothem 1,388 Volts. G. W.

---

82. ***G. Gore.*** *Eine allgemeine Beziehung der electromotorischen Kräfte zum Aequivalentvolumen und der Moleculargeschwindigkeit der Substanzen* (Proc. Birmingham Phil. Soc. 8, p. 63—138. 1892). — In Anschluss an seine früheren Untersuchungen schliesst der Verf.: Verflüssigung des electropositiven oder electronegativen Metalls durch Quecksilber und Verdünnung durch Quecksilber oder Verdünnung des electronegativen Bestandtheils mit Wasser oder Alkohol, Verdünnung oder weitere Trennung der Molecüle des festen positiven Metalls durch ein anderes festes Metall steigert die E.M.K. der chemischen Energie der verdünnten Substanz und somit die E.M.K. der Substanz und ihres Lösungsmittels, wenn dabei keine chemische Verbindung der beiden Substanzen eintritt. Allgemein vermehrt jeder Umstand, welcher die Molecüle der Metalle oder Electrolyte weiter von einander trennt, ohne auf

sie chemisch zu wirken, die E.M.K., je nach die Natur der Stoffe verschieden. — Je fester die beiden Bestandtheile der Electrolyten chemisch gebunden sind, um so kleiner ist im Allgemeinen die E.M.K. der gelösten Substanz. — Chemische Verbindung der gelösten Substanz mit dem Lösungsmittel bei der Lösung und Verdünnung vermindert die mittlere E.M.K. der zwei erregenden Körper. — Je grösser die E.M.K und die chemische Energie, desto mehr wächst sie bei der Verflüssigung oder Verdünnung; stärker bei Halogenen als bei Säuren, bei Säuren als bei Salzen, bei unedlen Metallen als bei edlen, bei Alkalimetallen als bei chemisch verbundenen oder als dem positiven Metall. — Bei einzelnen Versuchen ändert sich die E M.K. proportional der Verdünnung. Verflüssigung oder Verdünnung des positiven Metalls durch Quecksilber oder ein festes Metall steigert die positive E.M.K. und die des umgekehrten, des Polarisationsstroms. Dasselbe geschieht mit der positiven E.M.K. des negativen Metalls. Verdünnung des Electrolyten an der positiven oder negativen Platte durch Wasser steigert die E.M.K. Verdünnung an beiden Platten durch Wasser und Alkohol steigert den directen und Polarisationsstrom. Wenn beim Verdünnen des negativen Ingredienz des Electrolyten die E.M.K. desselben am positiven Metall mehr gesteigert wird, als am negativen, so wächst die Stärke des directen Stroms, im umgekehrten Fall sinkt sie, und daher meist Abnahme der Stromstärke. Die Verdünnung eines Metalls, Amalgams als Electrolyten, wirkt am negativen Pol meist weniger, als am positiven; da meist die E.M.K. und chemische Energie des negativen Metalls kleiner ist, dieses Metall wie das positive gegen den negativen Bestandtheil des Electrolyten positiv ist, also viel weniger.

Die E.M.K. des Stromes ändert sich wie die Differenz der Energie der E.M.K. an beiden Polen. Temperaturerhöhung von 16—80° ändert die mittlere E M.K. wenig; schmilzt aber das positive Metall, so steigt die E.M.K. plötzlich infolge der freieren Beweglichkeit der Molecüle. — Verschiedene Lösungsmittel verhalten sich wesentlich gleich. — Da reine Verdünnung eines Metalls oder des electronegativen Bestandtheils die mittlere E.M.K und die chemische Verbindungsenergie beider steigert, so ist die Grösse der Wirkung der Verdünnung nicht

gänzlich durch die schwächste der beiden Substanzen begrenzt. Bei einigen verdünnten Lösungen sind die E.M.K. kleiner als mit Wasser, so bei alkalischen Salzen und Alkalien. Dann nimmt, ausser bei geeigneten Metallen, die E.M.K. bei der Verdünnung ab. Dies rührt daher, dass sie der gleichen Wirkung am negativen Metall wie am positiven entsprangen.

Man kann die procentischen Grössen der Verluste und Gewinne an E.M.K. in eine Reihe ordnen, ähnlich wie die Spannungsreihe.

Wir können durch die Messung der E.M.K. bis zu einem gewissen Grade die innere Anordnung der Molecüle studiren und somit auch die mechanischen und chemischen Mischungen, ihre relative Stärke und die moleculare Beweglichkeit von Metallen, Legirungen, Amalgamen, Metallmischungen und Electrolyten erkennen. G. W.

---

83. ***J. Brown.*** *Ueber die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle aufeinander reagirender Flüssigkeiten* (Phil. Mag. 33, (Nr. 205) p. 532—539. 1892). — Die ersten Versuche geschahen nach der Methode von Exner und Tuma, in welcher zwei in etwa 2 cm weite durch Paraffin isolirte Glascylinder eingelegte Filtrirpapierröhren mit den betreffenden Flüssigkeiten getränkt und durch einen Streifen von demselben Papiere untereinander verbunden wurden. Durch den einen oder andern Cylinder tropfte Wasser aus einem Mundstück in drei feinen Strahlen. Das Mundstück war mit dem Electrometer verbunden. Der eine Papiercylinder *A* war durch einen Platinstreifen mit der Erde verbunden. Tropfte das Wasser durch diesen, so erhielt man die Potentialdifferenz Erde | Pt | A, tropfte es durch den zweiten B, die Differenz Erde | Pt | A | B. Die Differenz entsprach der Potentialdifferenz A | B. Bei Combination von $FeSO_4$ mit Lösung von H_2O_2, $KMnO_4$, Wasser mit Sauerstoff, $K_2Cr_2O_7$ betrug die E.M.K. 0,04—0,07 V., zwischen As_2O_7, und Jod in Wasser 0,10—0,12, zwischen $SnCl_2$ und $HgCl_2$ 0,03, $FeCl_3$ und SO_2 0,07, $FeCl_3$ und H_2S 0.20. Die erstgenannten Lösungen laden sich positiv. Hiernach wird die Annahme nicht bestätigt, dass, da die Oxydation eines Metalls durch einen Electrolyten das Metall negativ electrisirt, ein höheres Oxyd oder Chlorid dieselbe

Wirkung haben sollte, ausser bei der Combination von $FeCl_3$ und H_2S.

Bei andern Versuchen wurden zwei Glascylinder von 11 cm Länge und 2 cm Durchmesser in einer Paraffinplatte senkrecht aufgestellt und mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten auf der einen Seite benetzt und direct durch Papier- oder Asbeststreifen verbunden, oder es wurden kürzere Glascylinder, welche mit Papierröhren ausgelegt waren, wie oben benutzt. Durch dieselben tropften aus zwei mit Hähnen und langen verticalen Ansatzröhren versehenen Trichtern je 3 Strahlen von Wasser. In die Trichter tauchten Platinplatten, welche mit dem Electrometer verbunden waren.

So wurden Lösungen von $FeCl_2$ (250—1000) Vol. Wasser mit K_2S (250—1000) combinirt. Die erste Lösung lud sich positiv, ebenso lud sich Lösung von $CdCl_2$ gegen K_2S, K_2J_2 positiv, ebenso $HgCl_2$ gegen K_2J_2, K_2S; $PbCl_2$ gegen K_2S, auch H_2Cl_2 gegen $Ba(OH)_2$ und $Na(OH)_2$, auch K_2J_2 gegen J_2Cl_2 (welches in Lösung zersetzt ist). Die E.M.K. betrug etwa 0,07 bis 0,2 Volt. Die Resultate sind schwer zu erhalten und es ergibt sich keine Beziehung zu den Wärmetönungen, indess scheint die Wassermenge in der Lösung eines oder beider Salze von Einfluss zu sein.

Die Annahme, weil z. B. in der Combination $FeCl_2 + K_2S = K_2Cl_2 + FeS$ die Wärmetönung $(K_2Cl_2) > (FeS)$, ist, sich aber vor der doppelten Zersetzung durch die stärkere Anziehung von K_2 und Cl_2 so polarisirten, dass das System $+ FeCl_2 K_2S -$ am Fe positiv, am S negativ polarisirt würde, bewährt sich zwar meist, aber nicht immer.

Bei Combinationen mit Wasser nimmt das letztere in 4 von 14 Fällen die Electricität des langsameren Ions an, nicht, wie nach dem Verf. in Deutschland angenommen würde, die des schnelleren. Ferner ist $+ HNO_3 | HCl - = 0{,}3$, $+ HNO_3 | H_2SO_4 - = 0{,}92$, $+ HCl$ verdünnt $| H_2SO_4$ 0,62.

G. W.

---

84. ***J. Parker.*** *Theorie der Contact- und Thermoelectricität* (Proc. of the Cambridge Phil. Soc. 7, 5, p. 269—281. 1892). — Die Energie U eines aus mehreren Metallen A, B u. s. w. zusammengesetzten Systemes kann gesetzt werden

$$U = U_0 + \varepsilon\left(\tfrac{1}{2} Q_A V_A + \tfrac{1}{2} Q_B V_B + \dots\right) + Q_A F_A + Q_B F_B + \dots,$$

wenn die Q die Ladungen, die V die Potentiale, U_0 die Energie im unelectrischen Zustande, ε eine von den Maasseinheiten abhängige Constante und die F Coefficienten bedeuten, die von der Art der Metalle und der Temperatur abhängen. — Für die Entropie Φ hat man ebenso

$$\Phi = \Phi_0 + Q_A \,.\, H_A + Q_B \,.\, H_B + \ldots$$

Zwischen den Coefficienten F und H besteht eine Beziehung, die der Verf. dadurch ableitet, dass er zwei sonst identische Systeme betrachtet, von denen die Ladungen des einen entgegengesetzten Vorzeichens sind mit den Ladungen des andern und an beiden eine unendlich kleine Zustandsänderung vornimmt, durch die kein Electricitätsübergang von einem Körper zu einem anderen herbeigeführt wird. Er erhält so, wenn Θ die Temperatur bezeichnet

$$\frac{d\,F_A}{d\,\Theta_A} = \Theta_A \frac{d\,H_A}{d\,\Theta_A}$$

Sind nun A und B zwei weit voneinander entfernte Platten von verschiedenem Metall, aber gleicher Temperatur, die durch lange Drähte in Verbindung sind, und stehen ihnen zwei andere Platten aus einem dritten Metalle, die unter sich gleichfalls verbunden sind, gegenüber, so dass zwei Condensatoren gebildet werden, so kann man durch eine kleine und sehr langsame Verschiebung des aus A und B gebildeten Systems eine kleine Electricitätsmenge q durch die Löthstelle treiben. Die hierbei an der Löthstelle absorbirte Wärmemenge ist gleich dem Produkt aus der Entropiezunahme und der absoluten Temperatur Θ. Berücksichtigt man auch die übrigen Energieänderungen, so erhält man die Gleichung

$$\varepsilon\,(V_B - V_A) + F_B - F_A = \Theta\,(H_B - H_A)$$

oder mit Benutzung der Abkürzungen D und P

$$D + F_B - F_A = P.$$

Die Verbindung dieser Beziehung mit der vorhergegangenen liefert einen Satz von Formeln, von denen hier nur die auch von anderen Autoren gefundene $P = \Theta \,.\, d\,D \,/\, d\,\Theta$ erwähnt sei. Sie tritt an die Stelle der älteren Annahme $P = D$, dass nämlich die Potentialdifferenz proportional der an der Löthstelle absorbirten Wärme sei.

Versteht man nun unter A und B zwei Platten aus dem-

selben Metalle, aber von unendlich wenig verschiedenen Temperaturen und unter Σ die specifische Wärme der Electricität, d. h. den Coefficienten des Thomsoneffectes, also $\Sigma = \Theta \, . \, dH/d\Theta$, so liefert die Wiederholung der vorhergegangenen Betrachtung die Gleichung

$$\varepsilon(V_B - V_A) + \frac{dF}{d\Theta} d\Theta = \Sigma \, . \, d\Theta = \Theta \frac{dH}{d\Theta} \, . \, d\Theta$$

also mit Berücksichtigung der dritten Gleichung des Referates $V_B = V_A$, d. h. zwischen Stücken desselben Metalls von verschiedener Temperatur ist die Contactpotentialdifferenz gleich Null.

Aus den früheren Gleichungen ergibt sich:

$$\frac{d}{d\Theta}\left(\frac{P_{BA}}{\Theta}\right) = \frac{\Sigma_B - \Sigma_A}{\Theta},$$

und damit das Resultat von Thomson.

Bei directen Versuchen zur Prüfung der Contacttheorie z. B. mit Zink und Kupfer, muss auch auf den Potentialsprung zwischen jedem Metalle und der Luft geachtet werden. Bei Verwendung von zwei Metallstücken gleicher Art aber von verschiedener Temperatur (wie bei den Versuchen von Pellat und Brown) kommt das Phänomen nach der Theorie des Verf. nur durch die Potentialdifferenzen gegen die Luft zu stande. Um zu erklären, weshalb ein Evacuiren der Luft keine sehr erhebliche Aenderung herbeiführt, berechnet der Verf., dass bei Annahme eines Potentialsprungs von 1 Volt und einer Dicke der electrischen Schicht von $^1/_3 \, . \, 10^8$ cm die Anziehung zwischen Metall und Luft 40,000 mal so gross ist als der Atmosphärendruck. A. F.

---

85. ***Henry C. Jenkins.*** *Ueber die Electrolyse von Legirungen* (Rep. Roy. Assoc. Cardiff, 1891, p. 613). — Der Verf. empfiehlt, dass die Legirungen so stark erhitzt werden sollen, dass alle ihre Bestandtheile geschmolzen sind. — Das ist schon früher von Obach u. A. geschehen (s. Pogg. Ann. Ergbd. 7, p. 280. 1876). G. W.

---

86. ***J. T. Sprague.*** *Ein electrolytischer Versuch* (Electrician 29, p. 77. 1892). — Der Verf. theilt mit, dass er die von Arons beobachtete Rotation eines Kupfercylinders

zwischen zwei Kupferelectroden in Kupfervitriollösung schon in einem Patent Nr. 4454 ad. 1881 angegeben habe, wobei nicht gerade speciell Kupfer bezeichnet war. G. W.

87. ***A. Chassy.*** *Ueber die Electrolyse* (C. R. 114, p. 998—1000. 1892). — Der Verf. spricht das Gesetz der Electrolyse complicirterer Verbindungen folgendermaassen aus: Bei der Electrolyse irgend einer Substanz entwickelt sich stets 1 Aequivalent Wasserstoff und die correspondirende Menge des electropositiven Radicals (z. B. bei Eisenchlorür und Chlorid, Mercuro- und Mercurisalzen, Ferricyankalium, Nitroprussidnatrium, basischem salpetersaurem Eisenoxyd ($Fe_2O_3 + N_2O_5$) u. s. f., welches letztere Salz weder durch die Regel von E. Becquerel noch die des Verf. umfasst wird. (Es ist in Lösung dissociirt.) G. W.

88. ***Fitzgerald, Armstrong und O. J. Lodge.*** *Sechster Bericht des Comitées zur Behandlung der Electrolyse in ihren physikalischen und chemischen Beziehungen* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff. 1891, p. 122). — Enthält nur die Bemerkung, dass nächstes Jahr ein ausführlicher Bericht erscheinen werde. E. W.

89. ***Edgar F. Smith.*** *Die electrolytische Methode angewendet auf Rhodium. Die electrolytische Bestimmung von Quecksilber und von Gold* (Proc. Frankl. Inst. 17. Febr. 1892, 17 pp.). — Der Inhalt ist rein chemisch. G. W.

90. ***J. Shields.*** *Ueber die Occlusion von Wasserstoff durch Blei* (Chem. News 65, p. 195—197. 1892.) — Verf. ist zu der Ueberzeugung gelangt, dass die zur Erklärung der Erscheinungen an Secundärelementen von verschiedenen Autoren aufgestellte Annahme, Blei occludire Wasserstoff, ungerechtfertigt ist. Während die jedenfalls auf Occlusion zurückzuführende Diffusion von Wasserstoff durch Eisen mittelst der von Bellati und Lussana angegebenen Methode leicht nachgewiesen werden konnte, ergab ein entsprechender Versuch mit einer dünnen Bleiplatte ein negatives Resultat. Es fand sich jedoch, dass dieser Versuch nicht beweiskräftig ist, da Platin und Palladium, die bekanntlich Wasserstoff reichlich occludiren, gleichfalls keine Durchlässigkeit für denselben aufweisen. Zur weiteren Prüfung

der vorliegenden Frage wurde die Art und Weise studirt, auf welche die Potentialdifferenz zwischen einer polarisirten Platte und einer nicht polarisirbaren Electrode abfällt, indem das zu untersuchende Metall in schwach angesäuertes Wasser eingetaucht und die Potentialdifferenz gegen amalgamirtes Zink in Zinksulfatlösung gemessen wurde, nachdem das Metall etwa eine halbe Stunde zur Erzielung einer constanten Polarisation mit einer Platinplatte in Verbindung gewesen war. Die bei den verschiedenen Metallen beobachteten Potentialdifferenzen in Volts sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

		Pt	Pd	Fe	Cu	Au	Ag
Anfängl. Potential-Diff.		1,20	1,014	0,164	0,712	1,096	0,959
Potent.-Diff. nach d. Polaris.,	0 Min.	0,438	0,189	0,260	0,164	0,425	−0,243
	1 „	0,891	0,685	0,233	0,710	0,942	+0,781
	2 „	0,945	0,726			1,000	0,850
	3 „	0,979	0,740			1,028	0,864
	4 „	0,986	0,740			1,041	0,891
	5 „	0,997	0,750	0,225		1,055	0,918
	10 „	1,003	0,754	0,222	0,712	1,090	0,946
	30 „	1,025	0,781	0,214	0,712	1,096	0,959

		Pb	Sn	Zn	Al	Ni	Kohle
Anfängl. Potent.-Diff.		+0,178	0,231	−0,397	0,069	0,685	1,233
Potent.-Diff. nach d. Polaris.,	0 Min.	−0,329	−0,341	−0,413	−0,329	0,301	−0,027
	1 „	+0,110	−0,041	−0,397	−0,055	0,658	+0,864
	2 „	0,179	+0,014		+0,123	0 740	1,028
	3 „		0,096		0,178	0,740	1,082
	4 „		0,203		0,178		
	5 „		0,223		0,164	0,726	1,096
	10 „	0,178	0,223		0,137		1,123
	30 „	0,178	0,223	−0,397		0,713	1,200

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, dass bei manchen Metallen die anfängliche Aenderung der Potentialdifferenz rasch wieder verschwindet infolge von Oxydation des nur obflächlich anhaftenden Wasserstoffs, während bei anderen nur langsam der Anfangswerth sich wiederherstellt, was jedenfalls durch allmähliche Diffusion occludirten Wasserstoffs veranlasst ist. Nickel und Aluminium zeigten das oft beobachtete abnorme Verhalten, wahrscheinlich infolge von Verunreinigungen, Zink liess fast keine Polarisation wahrnehmen, was mit der von Le Blanc (Beibl. 14, p. 816) festgestellten Thatsache übereinstimmt, dass

die Abscheidung von Zink und von Wasserstoff aus ihren Verbindungen fast genau die gleiche electromotorische Kraft erfordert. Das Verhalten des Bleis speciell deutet durchaus nicht auf das Vorhandensein von occludirtem Wasserstoff hin. Die von Neumann und Streintz gefundenen geringen Wasserstoffmengen dürften jedenfalls auf Oberflächenanziehung oder mechanische Einschlüsse von Wasserstoff zurückzuführen sein.

Kl.

---

91. ***A. Abt.*** *Ueber den permanenten Magnetismus des Nickels und des Stahles* (Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **11**, Nr. 20. p. 229—232. 1890). — Es wurden Nickelstäbe von 9,8 cm Länge, 0,92 cm Breite, 0,097 cm Dicke und zwei Stahlstäbe, ein glasharter und ein strohgelb angelassener, von 10 und 10,2 cm Länge, 0,90 und 0,91 cm Breite, 0,104 und 0,111 cm Dicke, in einer 20 cm langen Spirale von 441 Windungen unter Einschaltung eines Electrodynamometers zur Strommessung in Ampères auf ihr permamentes Moment durch Ablenkung des genügend astasirten Magnetspiegels eines Wiedemann'schen Galvanometers bestimmt.

Bei geringen magetisirenden Kräften überragt der permanente Magnetismus des Nickels den des Stahls, er ist dabei bis zu 4,8mal grösser als der des glasharten und 4,26 mal grösser als der des gelbangelassenen Stahls. Bei stärkeren magnetisirenden Kräften kehrt sich die Reihenfolge um. Nach einander bei einem stärkeren Strome erreichen Nickel, gelber und glasharter Stahl die Maxima ihrer permanenten Magnetismen, bezw. 51,9; 151,4; 198,1.

Auch beim Nickel zeigt sich das anfangs schnellere, dann langsamere Aufsteigen und der Wendepunkt.

Bei Nickel ist zur Vernichtung des Magnetismus wie bei dem Stahl eine geringere negative Stromstärke erforderlich als zum Magnetisiren.

Leider ist die Stärke des Magnetfeldes selbst nicht angegeben, so dass die Versuche nur relative Schlüsse gestatten.

G. W.

---

92. ***A. E. Kennelly.*** *Magnetischer Widerstand* (Auszug aus den Transactions of Amer. Inst. of Electr. Eng. 8. Nr. 11.

1891). (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 205. 1892.) — Die magnetische Induction in Eisen oder einem andern magnetischen Metalle B lässt sich in zwei Summanden, die Feldintensität H und die „metallische Induction“ E spalten, sodass $B = H + E$ ist. Bezeichnet man den Quotienten $r = H/E$ als den „metallischen magnetischen Widerstand“ und betrachtet ihn als Function der Feldintensität H, so zeigt sich, dass r jenseits eines gewissen Minimalwerthes von H, der für Schmiedeeisen zwischen $H = 2$ und $H = 10$ liegt und mit der Härte des Materials wächst, durch die lineare Gleichung

$$r = a + b\,H$$

dargestellt werden kann. Für $H = 0$ beginnt r mit einem Maximalwerthe, erreicht bei steigendem H ein Minimum und folgt dann dicht hinter diesem Minimum dem angegebenen Gesetze. Aus r folgt $E = H/(a + b\,H)$, d. h. die Frölich'sche Formel trifft für den Theil der gesammten Induction zu, der als metallische Induction bezeichnet wurde.

Diese Folgerungen wurden aus den Beobachtungsdaten von Ewing, Rowland und Burdon abgeleitet. Für eine von Rowland untersuchte Sorte norwegischen Eisens wird der Coefficient $a = 0{,}1 \times 10^{-3}$ und $b = 0{,}058 \times 10^{-3}$ angegeben. a und b sind der Bequemlichkeit wegen in Millimetern gemessen.

A. F.

---

93. ***C. Steinmetz.*** *Bemerkungen über den magnetischen Kreislauf* (Electrot. Ztschr. 13, p. 203—205. 1892). — Der Verf. prüft die Kennelly'sche Formel für r, über die im vorhergehenden Referate berichtet ist, an Versuchsresultaten von Corsepius und findet eine ihn sehr befriedigende Uebereinstimmung. Um auch für kleinere Kräfte H eine Uebereinstimmung herbeizuführen, ergänzt er die Formel durch Zufügung eines Exponentialgliedes, das für Werthe von H, die grösser sind als 7 ohne Einfluss ist. Die Formel lautet dann für „mittleres Schmiedeeisen“

$$r = 10^{-3}\,(6{,}05\,e^{-0{,}82\,H} + 0{,}64 + 0{,}0508\,H).$$

Die Abweichungen zwischen den hiernach berechneten und den aus der Beobachtung hervorgehenden Werthen betragen in Procenten zwischen + 2,8 und — 4,7. Der Verf. schliesst

hieraus: „Die Kapp'sche Tangensformel stimmt mit der Erfahrung in keiner Weise überein. — Die Frölich'sche Hyperbelformel wird oberhalb einer bestimmten magnetomotorischen Intensität ($H > 7$) durch die Erfahrung bestätigt, insofern als sie die Eiseninduction liefert. Die Gesammtinduction ist die Summe, aus der durch Frölich's Formel gegebenen Eiseninduction und der Intensität des magnetischen Feldes.“ (Für den zuletzt gebrauchten Ausdruck wäre es wohl correcter, magnetische Kraft oder wie vorher magnetomotorische Intensität zu sagen). A. F.

---

94. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Längenänderungen der Eisen- und andern Drähte durch galvanische Ströme* (Electrician. 29, Heft 735, p. 172—173. 1892). — Die maximale Verlängerung eines von einem Strome durchflossenen Eisendrahtes ist bei der Magnetisirung grösser, und die Zusammenziehung kleiner, wenn ein Strom hindurchfliesst. Die Wirkung des Stromes ist entgegengesetzt der der Dehnung. Die magnetische Verkürzung am Nickel und Kobalt ist nicht wesentlich durch das Durchleiten eines Stromes beeinflusst. (Dehnung ändert die magnetische Verkürzung des Nickels sehr bedeutend, nicht die des Kobalts.) G. W.

---

95. ***J. Trowbridge.*** *Dämpfung electrischer Schwingungen in Eisendrähten* (Sill. Journ. (5) **42**, p. 223—230. 1891). — Verf. benutzt den gleichen Apparat, wie in einer früheren Arbeit (Sill. Journ. 25, Phil. Mag. (5) 30, Beibl. 15, p. 126) mit einigen Verbesserungen, welche sich besonders auf Unterdrückung aller Nebenfunken beziehen. Die Entladung einer Leydnerflasche reflectirt ein rotirender Spiegel auf eine photographische Platte, auf welcher die neben einander liegenden Entladungen gemessen und gezählt werden. Als äusserer Stromkreis dienen 2 parallele 510 cm lange und 30 cm von einander entfernte Drähte. Nur dieser Theil wird geändert. alles Andere bleibt gleich. Die Leydnerflasche wird durch gleiche Tourenzahl einer Holtz'schen Maschine zu einem immer möglichst gleichen Potentiale geladen, die Versuche selbst zeigten hier stets dieselben Resultate.

Auf dem Negative findet man:

1) Bei Cu-Drähten (Durchmesser = 0,087 cm, Oscillationsdauer = 0,0000020 Sec.) 9 oder 9,5 Schwingungen;

2) bei Neusilberdrähten (Durchm. = 0,061) 3 Schwingungen;

3) bei weichen Fe-Drähten (Durchm. = 0,087) nur 1, höchstens 2 Schwingungen;

4) bei feinen Cu-Drähten (Durchm. = 0,027 cm, Oscillationsdauer = 0,0000021 Sec.) 5 gut sichtbare Schwingungen;

5) Bei feinen Drähten von Neusilber (Durchm. = 0,0029 cm, von Ni (Durchm. = 0,019 cm), von weichem Fe (Durchm. = 0,027 cm) und bei einer Clavierstahlseite (Durchm. = 0,027 cm) kaum eine einzige Umkehr der Entladung.

Die Frage, ob mit einer starken Dämpfung auch eine Verlangsamung der Schwingung eintritt, ist beim Auftreten nur einer Schwingung schwer zu entscheiden.

Verf. gelangt zu folgenden Ergebnissen:

1) Bei electrischen Schwingungen von kurzen Perioden übt die magnetische Permeabilität des Fe einen beträchtlichen Einfluss auf die Dämpfung aus. Gegebenen Falles kann dieser Einfluss die Oscillationen bis zu einer einzigen Halbschwingung herabdrücken.

2) Es ist wahrscheinlich, dass die Schwingungsdauer in Fe-Drähten geändert wird. Diese Thatsache liess sich nicht endgültig feststellen, da es unmöglich war, mehr als eine Halbschwingung zu erhalten.

3) Sehr rasche Wechselströme, wie solche die Endladung einer Leydnerflasche liefert, magnetisiren somit das Eisen.

Lch.

---

96. ***H. Poincaré.*** *Ueber die Theorie der Hertz'schen Schwingungen* (C. R. 113, p. 515—519. 1891). — Verf. zeigt durch allgemeine Andeutung, dass das Problem der bekannten Systeme (Maxwell'sche Bezeichnung)

$$(1)\quad \begin{cases} \frac{dF}{dx}+\frac{dG}{dy}+\frac{dH}{dz}=0 & \Delta F=-4\pi u \\ \frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=0 & u=\frac{df}{dt}+p=\frac{d(f+p_0)}{dt} \\ \frac{dp_0}{dx}+\frac{dq_0}{dy}+\frac{dr_0}{dz}+\varrho=0 & k\Delta\varphi=4\pi\varrho \end{cases}$$

$$(2)\quad \frac{4\pi f}{k}=-\frac{dF}{dt}-\frac{d\varphi}{dx}$$

in zweifacher Weise betrachtet werden kann.

Man genügt diesen Bedingungen im *Dielectricum* dadurch, dass man die Kraftlinien senkrecht auf die Leiter endigen lässt. Oder man bestimme die electrischen Kräfte p, q, r so, dass im *Innern des Leiters* $Xdx + Ydy + Zdz$ ein vollständiges Differential wird; X ist eine Function der Lage des Punktes und der Zeit. Diese doppelte Form bietet eine vollkommene Analogie mit den Problemen electrostatischer Vertheilung.

Lch.

---

97. ***R. Colson.*** *Telephonische Methode für die Untersuchung der Fortpflanzung electrischer Wellen* (C. R. **114**, 349—352. 1892). — Verf. will mit Hülfe des Telephons nicht allein direct die Wellenlänge und Schwingungszahl, somit die Geschwindigkeit, sondern auch die anderen Elemente der Fortpflanzung electrischer Wellen bestimmen. Die Wellenlänge der durch statische Influenzirung des Telephons beobachteten Schwingungen in benetzten Schnüren gibt Verf. mit 3 bis 42 cm an.

Die Arbeit wird im physikalischen Laboratorium der École Polytechnique fortgesetzt. Lch.

---

98. ***R. Blondlot*** *und* ***M. Dufour.*** *Ueber den Einfluss, welchen eine Dissymetrie des Hauptkreises, längs dem sich die Wellen fortpflanzen, auf die Erscheinungen der electromagnetischen Resonanz ausübt* (C. R. **114**, p. 347—349. 1892). — Zwei parallele Drähte, vom Excitator ausgehend, schliessen einen Resonator ein, hinter welchem eine verschiebbare Brücke liegt (Wied. Beibl. **16**, p. 450—452. 1892). Der eine dieser Drähte ist nicht direct, sondern durch eine Schleife mit dem Excitator verbunden. Die Brücke wird verschoben, bis der Resonatorfunke verschwindet; dann ist die hinter dem Resonator liegende durch die Brücke begrenzte Drahtstrecke gleich der halben Wellenlänge der Resonatorschwingung. Wenn man nun die Länge der Schleife von 0 bis 30 m vergrössert, somit die Wellenlänge der Primärschwingung in den parallelen Drähten eine ganz andere wird, so ist immer die zum Auslöschen des Funkens nöthige Lage der Brücke die gleiche. Damit ist bewiesen, dass die gemessene Wellenlänge hinter der Brücke nur durch den Resonator, nicht aber durch die Schwingung in den paral-

lelen Drähten bestimmt wird. Auf die Stärke der Resonanz liess sich ein Einfluss nachweisen, je nachdem die Schleife gleich $0, \lambda, 2\lambda \ldots$ (Maximum) oder $\lambda/2, 3\lambda/2 \ldots$ (Minimum) war. Lch.

99. ***C. Neumann.*** *Analogien zwischen Hydrodynamik und Electrodynamik* (Berichte der Sächs. Ges. d. Wissensch. Sepab. 1892). — Ein Hohlraum sei mit einer incompressiblen, reibungs- und wirbelfreien Flüssigkeit angefüllt, in die eine Anzahl starrer Körper eingetaucht sind. Auf das System sollen irgend welche äussere Kräfte einwirken, die aber für die Flüssigkeit ein Potential besitzen. Die augenblicklichen Werthe des Geschwindigkeitspotentials und der lebendigen Kraft der Flüssigkeit sind dann in ganz bestimmter Weise von den augenblicklichen Normalgeschwindigkeiten der einzelnen Oberflächenpunkte der starren Körper abhängig. Diese Abhängigkeit kann, wie der Verf. zeigt, dadurch electrodynamisch construirt werden, dass man die Oberflächen der starren Körper mit magnetischen Belegungen und zugleich mit gewissen stationären electrischen Strombelegungen versieht, die in einem einfachen Zusammenhange mit den Normalgeschwindigkeiten stehen. Mit Hülfe der dadurch zustande kommenden magnetischen hezw. electrodynamischen Potentiale lassen sich dann die Werthe des Geschwindigkeitspotentials und der lebendigen Kraft der Flüssigkeit ableiten.

Allgemein lassen sich irgend drei, sammt ihren Ableitungen stetige Functionen electrodynamisch construiren, sodass sie die Componenten der magnetischen Kraft darstellen, die von einer entsprechenden Vertheilung magnetischer Materie und zugleich von einer gewissen stationären Stromvertheilung ausgeübt wird. Man wird daher die meisten in stetiger Weise erfolgenden physikalischen Vorgänge electrodynamisch construiren, d. h. mittels der electrodynamischen Gesetze beschreiben können. Der Verf. fährt dann fort: „Diese Beziehungen oder Uebereinstimmungen haben also nach meiner Ansicht keine tieferen Gründe. Sie sprechen nicht etwa für einen noch weiter zu erforschenden gemeinschaftlichen Boden der beiden Disciplinen (der Electrodynamik und der Hydrodynamik), sondern sie repräsentiren nur äusserliche Analogien, deren Existenz aus dem Umstande resultirt, dass es sich in den

betreffenden Theilen der Hydrodynamik immer nur um stetige Functionen handelt, derartige Functionen aber electrodynamisch construirbar sind."

Die Abhandlung enthält dann noch eine Fülle weiterer Darlegungen, die eine auszugsweise Wiedergabe nicht wohl zulassen. A. F.

---

100. ***G. B. Ermacora.*** *Beiträge zum Studium des Faradayischen Feldes* (Rend. Soc. della Soc. Ital. di eletricità. 3—4. 1892. Sepab., p. 1—39). — Die Arbeit behandelt einen vermutheten Widerspruch (una supposta contradizione) oder präciser gesagt, die Möglichkeit eines Missverständnisses bei Maxwell und gibt eine Andeutung einer Gravitationstheorie.

Verf. sucht zunächst zu zeigen, dass die Vergleichung der Kraftlinien mit gespannten Fäden eine sehr unvollkommene sei: die charakteristische Eigenschaft der beiderseits gespannten Fäden besteht darin, dass die Spannung der ganzen Länge nach die gleiche ist, dass somit Action und Reaction gleich sind, während dies für Kraftlinien oder Kraftröhren nicht mehr gilt. So muss z. B. infolgedessen am Kugelcondensator bei gleichbleibender Entfernung der Kugelschalen eine resultirende Kraft auftreten; die Arbeit bei der erfolgenden Ausdehnung in's Unendliche ist das Aequivalent der ursprünglichen electrischen Energie. Würde man nun aber von dem Kugelcondensator nur zwei gegenüberliegende Elemente nehmen und die andern Theile entfernen, so würde dadurch der Verlauf der Kraftlinien gestört. Um dies zu vermeiden und die Kraftlinien zu fixiren, denkt sich Verf. eine Kraftröhre genau wie anfänglich und die ganze Umgebung erfüllt mit einer hypothetischen, für die Kraftlinien impermeablen Substanz, welche er antiinducirend nennt (materiaantiinduttrice), deren Inductionsvermögen $k = 0$ ist. Jetzt würde bei einer analogen Bewegung wie Eingangs dem Gesetze der Erhaltung der Energie nicht mehr entsprochen, wenn nicht ein Seitendruck senkrecht den Kraftlinien entgegenkäme. Verf. sucht dies für beliebige Kraftlinien zu zeigen, auch wenn k der Umgebung nicht 0, sondern nur von dem der Röhre verschieden ist. Die Einführung dieser hypothetischen, electrisch impermeablen Substanz, analog der Thomson'schen magnetischen Permeabilität 0 (Reprint of Pa-

pers etc. 41) führt zu Formeln, welche dem Wesen nach den von Maxwell gefundenen ähnlich sind. Wenn z. B. zwei Körper A und B aufeinander wirken, so umschliesst Verf. A mit einer Fläche s. Ist s eine Aequipotentialfläche, so bliebe das Feld unverändert, wenn man entsprechende Ladungen auf diese Fläche brächte; hier wäre eine Fixirung des Feldes auch ohne Einführung der antiinducirenden Substanz möglich. Anders aber, wenn s keine Niveaufläche ist; würde man hier die einzelnen Ausgangsflächen der Kraftröhren entsprechend laden, so würden auch im Innern von s Verschiebungen auftreten, die wieder nach aussen wirkten. Durch weitere Ladungen könnte man allerdings das ursprüngliche Feld erhalten, doch ist diese Art der Durchführung schwierig. Verf. aber nimmt den inneren Raum von s als electrisch starr an ($k = 0$) und dann bleibt das äussere Feld ungeändert. Es ist dieser Fall ähnlich dem obigen, wo s eine Niveaufläche war, nur enden jetzt die Kraftlinien nicht senkrecht, es kommt daher Zug und Druck in's Spiel. Als Beispiel behandelt Verf. einen Körper mit beliebig vertheilter Ladung im homogenen Felde.

Die Gesammtenergie im Dielectricum ist sowohl in den electrischen als auch in den mechanischen Verschiebungen zu suchen. Nach Verf. sind die elastischen Deformationen in der Materie des Dielectricums nur secundäre Erscheinungen und die ponderomotorischen Kräfte nur von der Wirkung der Kraftröhren abhängig, ohne das die Annahme eines mechanischen Zuges oder Druckes im Dielectricum nothwendig wäre; diese Kräfte erschienen nur an Stellen von Discontinuitäten.

Zum Schlusse versucht Verf. eine kurze Andeutung einer Gravitationstheorie zu geben. Ein Molecül bringe im umgebenden incompressiblen Aether dieselbe Verschiebung hervor, wie eine electrische Ladung eine Verschiebung der Electricität im Dielectricum. Wären die geweckten elastischen Kräfte dem Quadrate der Verschiebung proportional und führte man statt des Zuges der in's Unendliche gehenden Kraftröhren einen Druck derselben ein, so erhielte man die Newton'sche Anziehung. Lch.

---

101. ***O. Heaviside.*** *Electromagnetische Theorie. XXII—XXVII* (Electrician 28, p. 217—218, 319—321, 376—377,

451—453, 535—537, 597—598. 1892). — In diesen Aufsätzen fährt der Verf. fort, eine elementare Darlegung des Rechnens mit Vectoren zu geben. Einige Anwendungen dieses Rechnungsverfahrens auf die Geometrie (Krümmungshalbmesser, Osculationsebene) und die Mechanik (Tangential- und Normalbeschleunigung, Bewegung eines starren Körpers, Zusammensetzung von Drehungen) tragen viel zur Veranschaulichung bei. Die unbestreitbaren Vorzüge der Rechnung mit Vectoren gegenüber der Darstellung mit Hülfe von Coordinaten treten dabei klar zu Tage. A. F.

---

102. ***Uppenborn.*** *Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. H. Luggin: Ueber die Art der Electricitätsleitung im Lichtbogen* (Exners Rep. 27 (2), p. 99—100. 1891). — Nach Luggin (Exners Rep. 26, p. 542) soll der Potentialsprung von der Anode gegen den Lichtbogen nicht der Stromdichtigkeit proportional zunehmen, da die Gesammtspannung eines Electrodenpaares bei plötzlicher Zunahme der Stromstärke sich wenig ändert. Die Zunahme mit der Stromdichte wurde 1887 von Uppenborn und von Nebel nachgewiesen, indess kann sie von der Abnahme des von der Lichtbogenlänge abhängigen Theils der Gesammtspannung mit der Stromdichte compensirt werden.

Die Gesammtspannung ist $A = a + bL$, wo L der Abstand der Electroden. Uppenborn hatte entgegen Fröhlich (Centralbl. f. Electrotechn.) nachgewiesen, dass a und b sich mit der Stromstärke ändern. Die Aenderung von b rührt theils von der Aenderung des Querschnittes, theils von der Zunahme der Temperatur des Lichtbogens mit der Stromstärke her. G. W.

---

103. *Bericht der Commission der British Association zur Herstellung praktischer Normaleinheiten* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff 1891, p. 152—160). — Der Bericht enthält eine Vergleichung der verschiedenen Einheiten des Cavendish Laboratoriums mit der veralteten falschen B. A. U. und dem legalen Ohm, die Beschlüsse des Board of trade über die Werthe der electrischen Einheiten und die Messmethoden, sowie über den Aufbau der Latimer-Clarknormalketten (s. Glazebrook und Skinner Pr. Roy. Soc. London, 51, p. 60. 1892; Beibl. 16, p. 678). G. W.

---

104. ***O. L. Lodge.*** *Einheiten und ihre Nomenclatur* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff, p. 577. 1891). — Es werden schon wieder einmal neue Namen und Aenderungen früherer vorgeschlagen, um ein „wirklich praktisches" (?) System einzuführen. 10^7 Dynes sollen 1 Hebdomadyne oder besser ein Joc. (! sic) von Joule over Centimeter (also specifisch englisch!) heissen. Um 10^9 anzudeuten, da 10^9 cm die practischste Einheit statt 1 cm wäre, soll meizo, und 10^{-9} mei angewendet werden.

Eine solche „automatische Nomenclatur" soll ein „Geschenk für den Lehrer und ein Segen für den Schüler" sein (! sic).

G. W.

105. ***W. Moon.*** *Absolute Maasseinheiten* (Rep. Br. Assoc. Cardiff, p. 580. 1891). — Hr. Moon fügt den obenerwähnten Namen noch ein paar neue Namenbezeichnungen hinzu, und stellt statt des C.G.S.-Systems ein anderes auf. Er will sein D.K.S.-System auf das Decimeter, Kilogramm und die Decisecunde basiren und nennt eine Decisecunde ein „Instant". Grosse Zahlen für die mit 10 multiplicirten Werthe sollen durch ein vorgesetztes Ω, mit 10 dividirte durch ω bezeichnet werden.

G. W.

106. ***H. Abraham.*** *Ueber eine neue Bestimmung des Verhältnisses v zwischen den electromagnetischen und electrostatischen C.G.S.-Einheiten* (C. R. **114**, p. 654—657, 1355—1356. 1892). — Die Capacität eines ebenen Condensators mit Schutzring wird aus den Dimensionen berechnet zu etwa 50 C.G.S.-Einheiten. Die Platten desselben sind aus 2,3 cm dicken, 35 cm im Durchmesser haltenden, überall versilberten Glasplatten gebildet. Die eine Platte ruht auf Paraffinständern, in der andern ist an die Silberbelegung ein 22 cm weiter, 0,1 mm breiter Kreis eingeschnitten, sodass der äussere Ring als Schutzring dient. In der Mitte ist letztere Platte conisch ausgebohrt, dort auch versilbert und in das 2,5 mm weite Loch ein gut schliessender Silberconus gesteckt, der mit einem zum Messapparat führenden Draht verbunden ist. Die Aenderung der Oberfläche der Platte hierdurch ist zu vernachlässigen. Das letztere System, Collectorplatte und Schutzring sind durch drei gleich dicke unter dem Schutzring stehende Quarzplatten von der Collectorplatte getrennt. Durch den Schutzring wird bei einem Abstand der Platten von 1 cm der Ein-

fluss der äusseren Ränder der Condensatorplatte auf $^1/_{50000}$ reducirt. Die linearen Dimensionen sind alle mit der Theilmaschine, bez. mit einem Mikroskop der Abstand der Platten bis auf ein Mikron bestimmt. Die etwaige Biegung der Platten wird berücksichtigt, indem man als electrische Oberflächen die optischen Oberflächen der Belegungen annimmt. Ein rotirender Commutator von sehr regelmässiger Rotationsgeschwindigkeit sendet durch die eine Windungsreihe eines Thomson'schen Differentialgalvanometers von 13000 Ω. Widerstand die Entladungsströme des Condensators. Die Ablenkung wird durch einen continuirlichen Strom in der andern Windungsreihe compensirt, welcher an der Ladungssäule, einer sorgfältig, durch Paraffin isolirten Gouy'schen Säule von 80 Elementen geliefert wird. — Die Galvanometerconstante wird bei jedem Versuch bestimmt, ebenso alle Widerstände mit einem Normalohm verglichen.

Fünf bis auf $^1/_{1000}$ übereinstimmende Messungen geben $v = 299{,}2\ 10^8$ (1 legales Ohm ist dabei gleich 106/106,25 gesetzt). — G. W.

---

107 u. 108. ***Elster.*** *Beobachtung der normalen Luftelectricität* (Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte. Halle, 1892, p. 21—25). — ***Geitel.*** *Beobachtungen, betreffend die electrische Natur der atmosphärischen Niederschläge* (Ibid., p. 25—28). — Die Verf. berichten über die Fortsetzung und weitere Verarbeitung ihrer wohlbekannten Untersuchungen (vgl. Beibl. **14**, p. 77). Für die Beobachtungen der ersteren Art geschah diese Verarbeitung nach zwei Gesichtspunkten; es wurden erstens die gleichzeitigen meteorologischen Daten aus den Aufzeichnungen der Station in Braunschweig entnommen und es wurden zweitens in Wolfenbüttel selbst auf electrisch-aktinometrischem Wege Beobachtungen der Intensität der ultravioletten Strahlung zugleich mit denen des Potentialgefälles angestellt. Der Vergleich des letzteren mit dem Dampfdruck ergab, dass sich die von Exner aufgestellte Beziehung zwischen beiden bestätigt, nicht blos für die Einzelbeobachtungen, sondern auch bei Zugrundelegung der Tagesmittel. Der Vergleich des Potentialgefälles mit der Intensität der ultravioletten Strahlung ergab aber eine Curve, die der Exner'schen ausserordentlich ähnlich

ist, sodass die Abhängigkeit des Potentialgefälles vom Dampfdruck vielleicht nur eine scheinbare ist, dadurch hervorgerufen, dass mit dem Dampfdruck auch die ultraviolette Strahlung der Sonne ausserordentlich zunimmt. Es folgen Bemerkungen über die Abhängigkeit der täglichen Variation des Potentialgefälles von der Jahreszeit und der Bodengestaltung. Die Beobachtungen bestätigen von Neuem den characteristischen Unterschied der Variation in der Ebene und in Gebirgsthälern (vgl. Beibl. **13**, p. 427; **14**, p. 78), sowie für die Ebene den Unterschied der Variation im Sommer und im Winter.

Macht man die Annahme, dass auch diese tägliche Variation von der entladenden Kraft des Lichtes herrührt, so muss ein Factor wirksam sein, der die zerstreute negative Electricität der Erde gelegentlich wieder zuführt. Als solche die Niederschläge heranzuziehen, erscheint am natürlichsten. Die Beobachtungen, über die Hr. Geitel berichtet, ergeben aber, dass die Niederschlagselectricität nicht blos von dieser Ursache herrühren kann, denn die Niederschläge zeigen nicht bloss negative, sondern oft auch positive Ladungen. Im übrigen führen die Beobachtungen der Niederschlagselectricität zu keinen allgemeinen, einfachen Ergebnissen. Doch geht soviel aus ihnen hervor, dass man genöthigt ist, die Scheidung der beiden Electricitäten als zusammengehörig mit der Niederschlagsbildung zu betrachten. Die Electricität der Wasserfälle wird hierfür zum Vergleich herangezogen, und die Möglichkeit der Entstehung entgegengesetzt electrischer Ladungen bei den Niederschlägen durch das Zerreissen fallender Tropfen unter der influenzirenden Wirkung des electrischen Feldes der Erde wird als die wahrscheinlichste Erklärung der Niederschlags-Electricität näher erörtert (vgl. Beibl. **15**, p. 63). W. K.

---

109. ***H. Brugsch.*** *Die ältesten Blitzableiter* (Centralztg. f. Optik u. Mechanik. **13**, p. 65. 1892). — Der Verf. erklärt, wie schon früher (Aegypt. Ztschr. 1871, p. 143 f.), die seit dem 15. Jahrhundert v. Chr. vor den ägyptischen Tempeln aufgestellten Flaggenstangen und auch die Obelisken für Blitzableiter, doch muss hervorgehoben werden, dass er mit dieser Ansicht unter den Aegyptologen allein steht. A. W.

---

110. ***J. Liznar.*** *Ueber die Bestimmung der bei den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden ablenkenden Kraft, nebst einem Beitrage zur elfjährigen Periode des Erdmagnetismus* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **101**, Abth. II, p. 87—102. 1892). — Auf Grund der Annahme, dass die von uns beobachteten Variationen des Erdmagnetismus nicht von Aenderungen im magnetischen Zustande des Erdkörpers, sondern von einer besonderen, ablenkenden Kraft herrühren, leitet der Verf. die Formeln ab, welche Grösse und Richtung dieser Kraft aus den Beobachtungen zu berechnen gestatten würden. In diese Formeln geht jene Richtung der Magnetnadel ein, in welcher sie stehen würde, wenn die ablenkende Kraft nicht auf sie einwirkte, und in dem Umstande, dass wir diese Richtung nicht kennen, liegt die Schwierigkeit der Verwerthung der Formeln. Für die unabgelenkte Richtung der Magnetnadel einfach die aus den Beobachtungen abgeleitete Mittellage zu setzen, ist ohne weiteres nicht angängig. Denn offenbar wird die unabgelenkte Nadelrichtung keinerlei periodische Schwankung zeigen dürfen. Thatsächlich haben aber die Monatsmittel eine jährliche und die Jahresmittel eine dem Sonnenfleckenstande entsprechende elfjährige Periode. Letztere ist bisher nur für die tägliche Schwankung der Elemente des Erdmagnetismus bekannt gewesen; der Verf. führt an den Beobachtungen von Petersburg und Pawlowsk den Nachweis, dass eine solche Periode auch für die Elemente selbst besteht. Die Declinationsnadel wandert nach Ost bis zum Fleckenminimum, dann nach West bis zum Fleckenmaximum; die Inclination ist am grössten und die Intensität am kleinsten zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums und umgekehrt. Diese elfjährige Periode kommt in den Ungleichförmigkeiten zum Ausdruck, welche der säculare Gang der erdmagnetischen Elemente aufweist.

Eine Ausführung der Berechnung der ablenkenden Kraft hat der Verf. in grösserem Maassstabe bis jetzt nicht vornehmen können; aus den wenigen durchgeführten Rechnungen geht aber das Eine mit Bestimmtheit hervor, dass die ablenkende Kraft nicht der Magnetismus der Sonne sein kann; denn sie ist nicht constant, sondern hat einen täglichen und jährlichen Gang und hat auch für verschiedene Orte verschiedene Werthe.

W. K.

Geschichte. Praktisches.

111. ***Hans Keferstein.*** *Die philosophischen Grundlagen der Physik nach Kant's „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft" und dem Manuscript „Uebergang von den Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik"* (42 pp. Programm der Höheren Bürgerschule vor dem Lübeckerthore zu Hamburg. 1892). — Der Verf. behandelt die Gegenstände in folgenden Abschnitten: Die metaphysischen Anfangsgründe der Physik. 1) Die Aufgabe. 2) Der empirische Begriff der Materie überhaupt. 3) Die Bewegung als Grösse. 4) Die Materie als das bewegliche im Raum. 5) Die bewegende Kraft der Zurückstossung. 6) Die bewegende Kraft der Anziehung. 7) Bedeutung und Tragweite der dynamischen Auffassung der Materie. 8) Die Materie im Zusammenhange der Erfahrung. 9) Die Grundgesetze der Mechanik. 10) Die Erhaltung des Bewegungsquantums. 11) Die Bewegung in der Naturforschung. 12) Der leere Raum. — Uebergang von den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik. 1) Die Materie als Gegenstand der Physik. 2) Die Aufgabe der Naturforschung. 3) Die Beschreibung der Einheitsweisen von Bewegungen als Gegenstand der Transcendentalphilosophie. 4) Die Existenz des Wärmestoffs als das oberste Princip des Uebergangs von den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik. 5) Die Eigenschaften des Wärmestoffs oder Aethers. 6) Der physikalische Körper. 7) Rückblick. — Anmerkungen. E. W.

112. ***Alessandro Volta.*** *La Storia e la Teoria voltiana nelle odierne publicazioni* (gr. 8°. 126 pp. Milano, Lamperti di G. Rozza. 1892). — Eine historische Uebersicht, der die italienische Literatur über dieses Gebiet, welche nicht im Text mitgetheilt ist, beigefügt ist. G. W.

213. ***W. His.*** *Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie* (Festschrift. 22 pp. u. 3 Taf. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1892). — Eine genaue Beschreibung der Einrichtungen von His zur Aufnahme von Mikrophotographien.
E W.

Bücher.

114. ***H. Ambronn.*** *Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskopes bei histologischen Untersuchungen* (59 pp. Leipzig, J. H. Robolsky, 1892). — Das Büchlein hat den Zweck, das Polarisationsmikroskop und seine Benutzung in ganz elementarer Weise zu erläutern, im Gegensatz zu den bisher über die Untersuchung vegetabilischer Objecte im polarisirten Lichte erschienenen Werken, die durch tieferes Eingehen in theoretisch-optische Betrachtungen die Anwendung dieser Methoden eher verhindert als gefördert haben. Der Verf. geht nach einleitenden Bemerkungen über den Unterschied des natürlichen und des polarisirten Lichtes von derjenigen Art der Doppelbrechung aus, die in isotropen Körpern (Gelatinewürfeln) durch Druck oder Zug erzeugt wird. Dabei wird eine in den Körper eingeschriebene Kugel durch einseitigen Druck oder Zug in ein Rotationsellipsoid, durch mehrseitigen Druck in ein dreiaxiges Ellipsoid verwandelt werden; dieses Ellipsoid bezeichnet der Verf. als Elasticitätsellipsoid, bez. seinen Schnitt mit der Beobachtungsebene als Elasticitätsellipse, und bedient sich des Weiteren nach dem Vorgange von Schwendener und Nägeli ausschliesslich dieser einfachen geometrischen Versinnlichung zur Characterisirung des optischen Verhältnisses der zu untersuchenden Objecte. Diese Art der Darstellung weicht von der in der Optik üblichen ab, hat aber für den vorliegenden Zweck den unleugbaren Vorzug unmittelbarster Anschaulichkeit. Es wird dann, ebenfalls in elementarster Weise, die Entstehung der Interferenzfarben besprochen, die durch eine schöne, der „Physiographie der Gesteine“ von Rosenbusch entlehnte Farbentafel zur Anschauung gebracht werden. Wie durch die Additions- und Subtractionsfarben die Lage der Elasticitätsellipse in einem beliebigen Schnitt durch ein anisotropes Object bestimmt werden kann, wird zunächst für Objecte mit überall gleichsinniger Orientirung der Elasticitätsellipse erörtert, sodann für cylindrische und kuglige Objecte, bei denen diese Orientirung von Punkt zu Punkt sich ändert. Schliesslich wird gezeigt, wie durch Bestimmungen dieser Art in verschieden orientirten Schnitten durch dasselbe Object Form und Lage

des ganzen Elasticitätsellipsoides ermittelt werden kann. Einige Bemerkungen über Färbung vegetabilischer Objecte und den dabei auftretenden Pleochroismus und über Untersuchungen im convergenten Lichte bilden den Schluss des Büchleins, das Allen, die vom Polarisationsmikroskope Gebrauch machen, bestens empfohlen werden kann. W. K.

115. ***A. B. Basset.*** *A treatise on physical optics* (XXIV u. 411 pp. Cambridge, Deighton Bell & Co. 1892). — Der Verf. behandelt in dem ersten Kapitel, der Einleitung, zunächst die allgemeinen optischen Eigenschaften, und gewisse allgemeine Gesetze Die folgenden Kapitel sind: 2) Interferenz. 3) Farben dünner und dicker Platten. 4) Diffraction. 5) Fortsetzung der Diffraction. 6) Doppelbrechung. 7) Fresnel's Theorie der Doppelbrechung. 8) Farben krystallinischer Platten. 9) Drehung der Polarisationsebene. 10) Fresnel's Theorie der Reflexion und Brechung. 11) Green's Theorie der isotropen Medien. 12) Anwendung von Green's Theorie. 13) Dynamische Theorie der Diffraction. 14) Green's Theorie der Doppelbrechung. 15) Theorie von Lord Rayleigh und Sir W. Thomson. 16) Verschiedene experimentelle Erscheinungen (Dispersion, Spectralanalyse, Selective Absorption, Farbe natürlicher Körper, Dichromatismus, anomale Dispersion, selective Absorption, Fluorescenz, Calorescenz, Phosphorescenz). 17) Theorien, die auf die wechselseitige Wirkung von Aether und Materie gegründet sind. 18) Metallreflexion. 19) Electromagnetische Theorie. 20) Wirkung des Magnetismus auf Licht.

Das Buch ist sehr reichhaltig und enthält auch viel Neues. Den ersten Kapiteln sind vielfach Aufgaben angehängt. Zu bedauern ist nur, dass den deutschen Arbeiten mit wenigen Ausnahmen im Verhältniss zu den englischen so wenig Beachtung geschenkt ist (Fraunhofer schreibt sich so und nicht Frauenhofer). E. W.

116. ***A. Bertram.*** *Physikalisches Praktikum* (8°. VII u. 92 pp. Berlin, Nicolai'sche Buchhandl., 1892). — Das Buch wird dem Lehrer gewiss manche guten Dienste thun, die Vorschriften könnten aber wohl oft etwas genauer sein, was dem Lehrer meist fehlt, ist die Kenntniss der scheinbar ein-

fachsten Handgriffe. Manches ist auch falsch, so werden die kleinsten Theile bei luftförmigen Körpern *nicht* voneinander abgestossen. Auch scheint dem Ref. an vielen Stellen zuviel gegeben sein. Für die Angaben der Apparate am Rande dürfte dem Verf. das Praktikumsbuch des Ref. und Dr. Eberts vorgeschwebt haben. E. W.

117. ***C. V. Boys.*** *Bulles de Savon. Traduit de l'Angldis par Ch. Ed. Guillaume* (x u. 145 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892). — Eine französische Uebersetzung des Beibl. **15**, p. 527 besprochenen Buches, einige weniger wichtige Parthien sind gekürzt, an anderen Stellen sind Zusätze gemacht; so z. B. solche über Versuche um den Magnetismus des Sauerstoffs vorzuführen. E. W.

118. ***Lassar Cohn.*** *Moderne Chemie.* 12 Vorträge vor Aerzten gehalten (VIII u. 166 pp. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1891). — Die knappe und übersichtliche Darstellung dürfte das Buch auch für den Physiker nützlich machen, es soll eine Darlegung der zur Zeit in der Chemie herrschenden Anschauungen nebst deren Begründung geben. E. W.

119. ***Dr. Carl Heim.*** *Die Einrichtung electrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb* (8°. 303 pp. mit über 200 Abbildungen. Leipzig, O. Leiner, 1892). — Der Inhalt des schätzenswerthen Werkes ist ganz auf die Bedürfnisse des Electrotechnikers berechnet. G. W.

120. ***K. Koppe.*** *Anfangsgründe der Physik mit Einschluss der Chemie und mathematischen Geographie.* 18. vermehrte und z. Th. umgearbeitete Auflage (8°. x u. 504 pp. M. 4,80. Essen, G. D. Bädeker, 1892). — Für die Zweckmässigkeit des Buches spricht schon die hohe Zahl der Auflagen, welche dasselbe erlebt hat. Ob nicht die Anordnung des Stoffes eine andre sein sollte, möge dahingestellt bleiben, ebenso ob die Einführung des Potentials in der Electricität wirklich für den Schulunterricht von Nutzen ist. E. W.

121 u. 122. ***H. Poincaré.*** *Electricität und Optik. Vorlesungen, autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. W. Jaeger und Dr. E. Gumlich. Bd. II. Die Theorien von Ampère und Weber. — Die Theorie von Helmholtz, die Versuche von Hertz* (8°. 222 pp. 15 Figuren im Text. Berlin, J. Springer, 1892). — Diese Fortsetzung des in Form und Inhalt, namentlich auch in kritischer Beziehung höchst schätzbaren Werkes schliesst sich ganz dem Beibl. 16, p. 244 erwähnten Bande an. G. W.

123. ***Thörner.*** *Verwendung der Projectionskunst.* 2. Aufl. (81 pp. M. 1,50. Düsseldorf, Ed. Liesegang, 1892). — Der Verf. beschreibt eine grosse Anzahl von Versuchen mit dem Projectionsapparat, manche derselben lassen sich aber auch ohne Projection vorführen, was in diesem Fall auch stets geschehen sollte. E. W.

124. ***D. M. Wildermann.*** *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1891/92* (XIV u. 559 pp. Freiburg i/B., Herder, 1892). — Auch der vorliegende Band enthält die zusammenfassende Besprechung einer Reihe von physikalischen Erscheinungen. Gute Abbildungen tragen zum Verständniss bei. E. W.

1892. No. 11.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF

FORTGESETZT

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 11.

LEIPZIG, 1892.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges ℳ 20.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann

Inhalt.

Allgemeine Physik.

1. W. S. Lorimer und L. F. Smith. Bestimmung des Atomgewichts von Cadmium
2. Th. W. Richards. Untersuchung über das Atomgewicht des Kupfers
3. H. D. Richmond u. Off. Ueber Masrieon, ein neues Element
4. P. Schützenberger. Ueber einige Thatsachen in Betreff der chemischen Geschichte des Nickels
5. G. H. Bailey u. Th. Lamb. Das Atomgewicht des Palladiums
6. R. E. Hughes. Einige Eigenschaften des trockenen Schwefelwasserstoffgases
7. H. Causse. Ueber die Lösung des Antimonchlorids in Lösungen, die mit Chlornatrium gesättigt sind
8. W. Spring. Eine Bemerkung über die Arbeit des Herrn Le Chatelier „Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck"
9. G. Tammann und W. Nernst. Ueber die Maximalmenge, mit welcher Wasserstoff aus Lösungen durch Metalle in Freiheit gesetzt wird
10. A. Vaschy. Die Betrachtungen über Homogeneität in der Physik
11. P. Painlevé. Ueber die Transformationen in der Mechanik
12. R. Heyden. Elementare Einführung in die Lehre von den harmonischen Bewegungen
13. W. Doole. Ein Versuch zur Erläuterung der Zusammensetzung von Bewegungen
14. A. Höfler. Ueber die Ableitungen für die Verschiebung von Kugeln auf innere und äussere Punkte
15. K. Fuchs. Einige Schulapparate
16. H. Hartl. Apparat zum Nachweis der Kohäsionskraft
17. K. Fuchs. Die Zeigerwalze
18. M. Koppe. Das Trägheitsmoment

(Fortsetzung auf Folgender Seite)

1892. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND XVI.

Allgemeine Physik.

1. ***W. S. Lorimer** und **E. F. Smith.** Bestimmung des Atomgewichts von Cadmium* (Ztschr. anorgan. Chem. **1**, p. 364—367. 1892). — Die Verf. ermittelten das Atomgewicht des Cadmiums durch Auflösen einer gewogenen Menge von reinem Cadmiumoxyd in Cyankalium und Abscheidung des metallischen Cadmiums durch Electrolyse. Aus dem Gewicht des Oxydes und des Metalles berechnet sich das Atomgewicht des Cadmiums, bezogen auf O = 16, zu 112,055 (Min. 111,908; Max. 112,182), für O = 15,96 zu 111,775. K. S.

2. ***Th. W. Richards.** Untersuchung über das Atomgewicht des Kupfers* (Ztschr. anorgan. Chem. **1**, p. 150—186 und 187—210. 1892). — Die Abhandlungen enthalten ausführliche Mittheilungen über Versuche, die der Verf. zur Bestimmung des Atomgewichts des Kupfers, namentlich aber auch zu dem Zweck ausführte, die den Arbeiten Anderer über diesen Gegenstand möglicherweise anhaftenden constanten Fehler aufzufinden, was auch für einige Fälle gelang. Aus seinen eigenen neuen und älteren Versuchen (vgl. Beibl. **12**, p. 731—732 und **15**, p. 294) wählt der Verf. folgende Reihen als die zuverlässigsten aus:

	Beziehung	Zersetzte Verbindung	Atomgewicht (wenn O = 16)
I	2 Ag : Cu	$AgNO_3$	63,601
II	2 AgBr : Cu	$CuBr_2$	63,609
III	2 Ag : Cu	$CuBr_2$	63,605
VI	Na_2CO_3 : Cu	$CuSO_4$	63,600
V	Na_2SO_4 : Cu	$CuSO_4$	63,607
		Mittel	63,604

Für O = 15,96 wird das Atomgewicht des Kupfers Cu = 63,44.
K. S.

3. ***H. D. Richmond und Off.*** *Ueber Masrium, ein neues Element* (Chem. Zeitg. **16**, 567 und 648—649. 1892). — Im Jahre 1890 wurde von L. Johnsohn in Ober-Aegypten ein neues Mineral aufgefunden, das die Verf. näher untersuchten und darin neben den Sulfaten des Aluminiums, Eisens, Mangans und Kobalts auch 0,2 Proc. des Oxydes eines neuen Elementes fanden, dem sie seines ägyptischen Fundortes wegen den Namen *Masrium* (Symbol Ms) beilegten.

Das Masrium zeigt in seinen Salzen Reactionen, welche vorwiegend an jene der Erdmetalle erinnern, jedoch zum Theil auch auf eine Zugehörigkeit des Elementes zur zweiten natürlichen Familie hinweisen, insofern sie an diejenigen der Erdalkalien und des Zinks erinnern. So fällt Schwefelwasserstoff aus essigsaurer Lösung und ebenso Schwefelammonium einen weissen Niederschlag; desgleichen fällt Ferrocyankalium aus salzsaurer Lösung weiss. Das durch Ammonium fallende Hydroxyd ist weiss, im Ueberschusse nicht löslich, wohl aber in Kali- oder Natronlauge. Das Phosphat und Oxalat sind unlöslich in Wasser, Kaliumchromat fällt gelbes Chromat. Die Fällung durch Ammoniak wird durch die Anwesenheit von Weinsäure verhindert, Ammonacetat fällt in der Siedehitze.

Das Sulfat bildet sowohl einen Alaun als mit Kaliumsulfat ein Doppelsalz.

Die Isolirung des freien Elementes ist noch nicht gelungen; die Analyse einiger Verbindungen führte auf das Atomgewicht 228, wenn das Masrium zweiwerthig angenommen wird. Es würde dann seinen Platz in der zweiten Familie, und zwar vermuthlich in der Gruppe der Erdalkalien, einzunehmen haben.

K. S.

4. ***P. Schützenberger.*** *Ueber einige Thatsachen in Betreff der chemischen Geschichte des Nickels* (C. R. **114**, p. 1149—1154. 1892). — Der Verf. berichtet über einige Wahrnehmungen, die er hinsichtlich des chemischen Verhalten des Nickeloxyduls gemacht hat. Wurde reines Nickeloxydul auf eine sehr hohe Temperatur erhitzt, so erlitt es stets einen geringen Gewichtsverlust von etwa 0,4 Proc., der von einer Abgabe von Sauerstoff herrührt; das aus der Zusammensetzung dieses stark geglühten Oxyduls berechnete Atomgewicht des Nickels beträgt etwa 59,8, ist also höher als das aus dem

schwächer erhitzten Oxydul berechnete 58,6. Nach Ansicht des Verf. verhält sich also das Nickel, als ob bei Weissgluth sein Atomgewicht um etwa eine Einheit erhöht wäre.

Das stark geglühte Nickeloxydul hat ferner die Eigenschaft, beim Glühen in Wasserstoff noch etwas Sauerstoff zurückzuhalten, der erst bei wiederholter Reduction, nachdem das Metall einige Zeit sich selbst überlassen war, abgegeben wird. Es erscheint dieser Sauerstoff daher in einer eigenartigen Weise occludirt. K. S.

5. ***G. H. Bailey und Th. Lamb.*** *Das Atomgewicht des Palladiums* (Chem. News **66**, p. 35. 1892). — Die Verf. bestimmten das Atomgewicht des Palladiums nach der auch von E. H. Keiser (Beibl. **13**, p. 843) gewählten Methode durch Analyse des Palladosammoniumchlorids, $Pd(NH_3Cl)_2$. Der von ihnen erhaltene Werth Pd = 105,46 (wenn O = 15,96) ist erheblich niederer als der von Keiser gefundene 106,35. Die Verf. heben hervor, dass bei Einführung ihres neuen Werthes die Differenz der Atomgewichte des Palladiums und Platins = 88,8 wird oder fast genau ebensogross, als die Differenzen zwischen den Atomgewichten der verwandten Dyaden Ru und Os (= 88,9), Rh und Ir (= 89,8) und Ag und Au (= 89,0). K. S.

6. ***R. E. Hughes.*** *Einige Eigenschaften des trockenen Schwefelwasserstoffgases* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 471—475. 1892). — Thorpe zeigte 1885, dass trockner Schwefelwasserstoff nicht auf Titansesquioxyd reagirt, und Veley constatirte fast gleichzeitig die Inactivität desselben gegen Aetzkalk. Verf. findet, dass durch Phosphorpentoxyd getrockneter Schwefelwasserstoff überhaupt ohne Einwirkung auf Metalloxyde und Salze ist: mit Magnesia oder Aetzbaryt beschickte U-röhren zeigten nach längerem Durchströmen des Gases keine Gewichtszunahme; ferner wurden trockene Papiere, die mit Salzen von Blei, Zinn, Cadmium, Wismuth, Antimon, Silber, Kupfer, Quecksilber oder Kobalt getränkt waren, durch das Gas nicht gefärbt, blaues Lackmuspapier wurde nicht geröthet. Trockener Schwefelwasserstoff ist also, ähnlich wie dies bereits bei verschiedenen anderen wasserfreien Säuren, wie CO_2, HCl, H_2SO_4 und HNO_2, constatirt worden ist, nicht fähig, Salze zu bilden. Kl.

7. ***H. Causse.*** *Ueber die Lösung des Antimonchlorides in Lösungen, die mit Chlornatrium gesättigt sind* (C. R. 113, p. 1042—1045. 1892). — $SbCl_3$ zersetzt sich in Berührung mit Wasser z. Th. in SbOCl, eine Zersetzung, die ein Zusatz von HCl z. Th. wieder rückgängig macht. Ganz ebenso wirkt ein Zusatz von NaCl. E. W.

8. ***W. Spring.*** *Eine Bemerkung über die Arbeit des Hrn. Le Chatelier: „Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck“* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem 9, p. 744—745. 1892). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass er schon vor Le Chatelier experimentell gefunden habe, dass durch Compression fester Körper in angefeuchtetem Zustande (in Berührung mit ihrer gesättigten Lösung), sodass der Ueberschuss der Flüssigkeit durch die Fugen des Cylinders der Compressionsmaschine entweichen konnte, dieselben viel leichter zu compacten Massen zusammengeschweisst werden konnten, als durch Compression der trockenen Pulver. Bck.

9. ***G. Tammann und W. Nernst.*** *Ueber die Maximaltension, mit welcher Wasserstoff aus Lösungen durch Metalle in Freiheit gesetzt wird* (Gött. Nachr. 1891, p. 202—212). — Die Verf. bezeichnen mit Maximalspannung des durch ein Metall aus einer wässerigen Lösung in Freiheit gesetzten Wasserstoffes denjenigen Partialdruck des Gases, bei welchem dieses mit der Lösung und mit dem Metalle sich im Gleichgewichte befindet. Dieser Druck ist gleichzeitig das Maass der Arbeit, welche bei Auflösung des Metalles in Säure in maximo gewonnen werden kann. Andererseits ist aber auch die E.M.K. der sogenannten umkehrbaren galvanischen Elemente ein Maass für die gleiche Energiegrösse. Unter der Voraussetzung, dass auch bei dem der Maximaltension entsprechenden Wasserstoffdrucke der Austausch der Electricität zwischen Metallen und Lösung lediglich durch die Ionen der betreffenden Metalle und nicht etwa gleichzeitig durch die in der Lösung befindlichen Wasserstoffionen oder den in den Metallen gelösten Wasserstoff vermittelt wird, leiten die Verf. demgemäss für die E.M.K. eines Elementes vom Typus

Zink | Zinkvitriol || Kupfervitriol | Kupfer

die Formel ab

$$E = 0{,}430\, T \,.\, 10^{-4} \ln \frac{p_1}{p_2} \text{ Volt}$$

wo p_1 und p_2 die Maximaltensionen des Wasserstoffes für die beiden Metallsalzlösungs-Systeme bezeichnen.

Die der Clausius'schen Verdampfungsformel entsprechende Relation, nämlich die zwischen der Temperaturfunction der Maximalspannung des Wasserstoffes und zwischen der Wärmetönung und der Volumänderung der Reaction bestehende Beziehung führt auf einem in mancher Hinsicht besonders anschaulichen Wege zu der von Helmholtz'schen Gleichung

$$W' - E = - T \frac{dE}{dT},$$

wenn W' die Differenz der Auflösungswärme des Zinks und des Kupfers ist.

Die Verf. schliessen den theoretischen Theil ihrer Arbeit mit Bemerkungen über den Mechanismus der wechselseitigen Ausfällung zweier Metalle (oder Metall und Wasserstoff) vom Standpunkte der Nernst'schen Theorie einer „electrolytischen Lösungstension" der Metalle. Freiwillige Wasserstoffentwickelung findet nach dieser Anschauung, z. B. nur in dem Falle statt, dass der Druck des Wasserstoffs über seiner „festen" Lösung im Metall grösser wird als eine Atmosphäre.

Die Mehrzahl der von den Verf. über das besprochene chemische Gleichgewicht angestellten Versuche wurden in starkwandigen Glasröhren von 20 cm Länge und 1 cm lichter Weite ausgeführt, an welche geschlossene von Capillaren gebildete Luftmanometer angesetzt waren. Die Füllung mit dem Metall und der Lösung geschah in der Weise, dass bis nach Zuschmelzen der Röhre das Metall durch Chloroform vor dem Angriffe seitens der Säure geschützt war. Die Apparate befanden sich in einem grossen Wasserbade und es wurde nun beobachtet, bei welchem Drucke die Wasserstoffentwickelung aufhörte. Die Endconcentration der Lösung war dann aus der Anfangsconcentration unter der Schätzung der entwickelten aber zum Theil in Lösung gegangenen Wasserstoffmenge zu berechnen. Als Beispiel der Resultate seien die für Nickel erhaltenen Werthe hergesetzt. Dies Metall kam in Stückenform und platinirt zur Verwendung und eignete sich besonders

gut zu den Versuchen, da die Constanz des Druckes hier schneller eintrat als bei anderen Metallen.

$C = 0{,}94\,H_2SO_4 + 0{,}07\,NiSO_4$	$P = 7{,}5$ Atm.
$C = 1{,}52\,H_2SO_4 + 0{,}50\,NiSO_4$	$P = 42$ „
$C = 0{,}86\,HCl + 0{,}15\,NiCl_2$	$P = 23{,}1$ „
$C = 0{,}88\,HCl + 0{,}15\,NiCl_2$	$P = 29{,}0$ „

Mit Ausnahme der gegenseitigen Stellung von Zink und Aluminium entsprach die Reihe der auf vergleichbare Concentrationen der Lösungen reducirten Werthe der Maximaltensionen sehr gut der Spannungsreihe, in welche sich nach Versuchen von Streintz die in Lösungen ihrer Nitrate oder Chloride befindlichen Metalle ordnen lassen.

Was Versuche angeht, umgekehrt Metalle aus ihren Salzen durch eingepressten Wasserstoff zu fällen, so wird da besonders auf die sorgfältigen Arbeiten von Beketoff (C. R. 48, p. 442. 1859 und Dissert. Charkow, 1865) verwiesen. Dass der Gleichgewichtszustand von dieser entgegengesetzten Seite aus noch ungleich schwieriger zu erreichen ist, fanden auch die Verf., denn ein tagelang durch Kupfersulfat geleiteter Wasserstoffstrom fällte kein Metall aus, während die Maximaltension von Kupfer unter solchen Verhältnissen sicherlich nur nach kleinen Bruchtheilen einer Atmosphäre zählt. D. C.

---

10. ***A. Vaschy.*** *Die Betrachtungen über Homogeneität in der Physik* (C. R. 114, p. 1416—1419. 1892). — Der Verf. zeigt, dass man durch Betrachtungen über Homogeneität im Stande ist, gewisse Formeln in der Physik und Mechanik abgesehen von einem Zahlencoefficienten herzuleiten. Die Methode beruht auf folgendem Princip: Wenn zwischen n-Parametern $a_1, a_2 \ldots a_n$, von denen p sich auf die verschiedenen fundamentalen Einheiten der Masse, Länge, Zeit u. s. w. beziehen und die übrigen $n-p$ auf abgeleitete Einheiten, eine Beziehung

$$f(a_1, a_2, \ldots a_n) = 0$$

besteht, unabhängig von den Grössen, welche man den fundamentalen Einheiten ertheilen kann, so genügen diese n-Parameter ebenfalls einer Gleichung

$$\varphi(x_1, x_2, \ldots x_{n-p}) = 0,$$

die nur $n-p$-Parameter enthält, welche monome Functionen von $a_1\, a_2 \ldots . a_n$ sind $(x_k = a_1^{\alpha}\, a_2^{\beta}, \ldots . a_n^{\lambda})$. Die Betrachtungen werden benutzt für die Berechnung der Geschwindigkeit des electrischen Stromes in einer Leitung, in welcher die Capacität γ, die Selbstinduction λ, der Widerstand ϱ und die E.M.K. E ist. Ebenso leitet der Verf. den Ausdruck für die Stromstärke ab, welche nach der Zeit t in der Leitung von der Länge l auftritt. J. M.

11. ***P. Painlevé.*** *Ueber die Transformationen in der Mechanik* (C. R. **114**, p. 1412—1414. 1892). — Der Verf. kommt auf das von ihm in dem C. R. **114**, p. 901 behandelte Problem zurück, um ein Missverständniss zu beseitigen, welches zwischen ihm und R. Liouville vorhanden zu sein scheint. J. M.

12. ***R. Heyden.*** *Elementare Einführung in die Lehre von den harmonischen Bewegungen* (Progr. d. Luisenstädt. Oberrealschule, Berlin 1892, 26 pp.). — Der Verf. bespricht zunächst den Hodographen der gleichförmigen Kreisbewegung und die Kräfte, welche in einem gleichförmig rotirenden Körper auftreten. Daran werden Betrachtungen über homogene Felder und harmonische Felder geknüpft und die Arbeiten in einem homogenen und einem harmonischen Felde graphisch dargestellt. Nach einer Erörterung der Bewegungen im harmonischen Felde erklärt der Verf. das harmonisch gebaute Medium und gibt eine Methode der Demonstration von longitudinalen und transversalen Wellen. J. M.

13. ***W. Donle.*** *Ein Versuch zur Erläuterung der Zusammensetzung von Bewegungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 203. 1892). — Eine Reissschiene wird an der Tafel parallel mit sich horizontal abwärts, die Kreide mit möglichst gleichförmiger Bewegung an ihr entlang geführt. Schr.

14. ***A. Höfler.*** *Ueber die Ableitungen für die Anziehung von Kugeln auf innere und äussere Punkte* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 123—129. 1892). — Verf. gibt: 1. Für jeden Fall eine einfache Herleitung durch Rechnung, welche sich an das Verfahren von Thomson anlehnt. 2. Für den

ersteren eine Veranschaulichung; je zwei Elemente der Oberfläche bilden mit einem inneren Punkte ähnliche Kegel; jene verhalten sich direct, die Kräfte ihrer Belegungen umgekehrt wie die Quadrate ihrer Abstände, die kinetische Wirkung ist also Null, nur eine statische bleibt. 3. Für den zweiten Fall einen Beweis (nach Tumlirz-Mach), der nur den Arbeitsbegriff heranzieht und von jeder Rechnung Abstand nimmt. Die wirksamen Massen des äusseren Punktes lassen sich auf zwei Arten mit dem gleichen Arbeitsaufwand von einer supponirten Kugelschale zur andern verschieben und auf ihr vertheilen, wobei die Elemente der Kugeloberfläche vorübergehend zu inneren Punkten werden, ihre Masse also ebensowohl auf ihr als im Mittelpunkte wirksam gedacht werden kann. 4. Eine Erörterung bei welchen Kraftgesetzen die Beziehung gilt. 5. Den Hinweis, dass alle ihre Ableitungen aus Symmetriebetrachtungen unzureichend sind, weil sie nur für die Richtung der Resultirenden Angaben darbieten. 6. Den Nachweis, dass die herkömmliche Darstellung von Newton's erster Conception eine Anziehung zwischen Ende und Mitte einen logischen Cirkel enthält, von welchem Newton's eigene Darstellung in dem „Principia mathematica" frei ist. 7. Methodische Darlegungen für die Einführung in das Gebiet beim elementaren Unterricht.

Schr.

---

15. ***K. Fuchs.*** *Einige Schulapparate* (Sepab. a. Med. naturw. Mitth. Ungarn. 1891, p. 165—174 u. Taf.). — 1. Waage mit zwei Schneiden. Eine Leiste trägt unterhalb in der Mitte zwei nahe Schneiden, oberhalb beiderseitige Eintheilungen. Ein zwischen die Schneiden gestelltes Gewicht wird mit einem Laufgewicht je um eine der Schneiden ins Gleichgewicht gesetzt; wenn der Schneidenabstand als Einheit der Theilung verwendet oder in gleichviel Längengrössen, als das Laufgewicht Einheiten hat, hergestellt wird, so ist das gesuchte Gewicht gleich der Summe der beiden Ablesungen. Auch wird eine Anordnung der Theilung beschrieben, welche das Ergebniss mit einer Ablesung gewinnen lässt. Der Apparat gibt reichliches Material zu Aufgaben über die Lehre vom statischen Moment. 2. Interferirende Pendel. Ein Pendel von grösserer Masse wirkt in bekannter Weise durch einen federnden möglichst leichten Draht auf ein solches von geringerer Masse ein. 3. Keilapparat. Eine An-

ordnung, bei welcher ein belasteter ebner Keil in Rinnen von Rollen gleitet, die ihrerseits Federn zurückdrängen. Das Maass der Wirkungen lässt sich an einer empirischen Scala messen. 4. Schiefe Ebene. Sie wird aus getheilten Latten mit verstellbarem Neigungswinkel gebildet, sodass sich die Funktionen direct ablesen lassen. Die Last hängt an einem Federzug und stellt sich automatisch auf der schiefen Ebene ein, welche eine das wirksame Gewicht messende Theilung trägt. 5. Reflexion und Refraction des Lichtes. Als Linsen dienen mit Wasser gefüllte cylindrische Glasgefässe; Hohlspiegel verschiedener Krümmung werden aus ebenen Spiegelchen zusammengestellt, welche an Klötzchen geklebt sind. Schr.

16. ***H. Hartl.*** *Apparat zum Nachweise der Keilwirkung* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 282—284. 1892). — Die belasteten Keile wirken durch Rollen entweder auf die inneren Arme von Winkelhebeln, die um ihren Schwerpunkt drehbar sind und deren äussere Arme mit Gewichten beschwert werden können, oder auf Federn, deren Spannungen sich an empirischen Theilungen ablesen lassen. Schr.

17. ***K. Fuchs.*** *Die Zeigerwalze* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 4, p. 186—188. 1891). — Körper rollen bei gewissen Dimensionsänderungen untergelegter Stäbe. An diesen sind senkrecht zur Axe lange Zeiger befestigt, welche die Aenderung bemerkbar, bez. messbar machen. Es werden Vorrichtungen beschrieben, welche ein bequemes Spannen von Drähten ermöglichen. Schr.

18. ***M. Koppe.*** *Das Trägheitsmoment* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 8—14. 1891). — Eine mit Theilung versehene Holzleiste, welche wie eine Compassnadel beweglich und mit Bleigewichten belastet ist, kann durch einen nahe ihrer Mitte angreifenden Gewichtszug in horizontale Drehung gebracht werden. Durch Verschieben der Gewichte und Zählen der Umdrehungen lassen sich die Vorgänge der beschleunigten Bewegung und der Begriff des Trägheitmomentes veranschaulichen. Schr.

19. ***H. Hartl.*** *Ein Apparat zur experimentellen Behandlung der Lehre vom Trägheitsmomente* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unter. 5, p. 76. 1891). — Ein leichtbewegliches Rad mit horizontaler Welle wird während einer bekannten Zeit in beschleunigter Bewegung durch einen Gewichtszug erhalten, der am Umfange angreift. Verschiedene Körper von geeigneten Dimensionen und Massen können an den Speichen in gewissen Abständen von der Axe befestigt werden. Indem durch Vermehrung des Antriebes die ursprüngliche Bewegung gesichert bleibt, kann der Begriff des Trägheitsmomentes und sein Ausdruck für verschiedengestaltete Körper abgeleitet werden. Schr.

20. ***K. Noack.*** *Apparat für die Einführung in die Lehre vom Trägheitsmoment* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5. p. 195—196. 1892). — Benutzt werden Torsionsschwingungen eines Drahtes, welcher mit den Hälften eines Bleicylinders, gewonnen durch Parallelschnitt zur Basis, belastet ist. Sie hängen mit ihrer Axe einmal in Richtung des Drahtes, sodann senkrecht zu ihr, in diesem Falle an den Enden eines horizontalen Aluminiumrohres, welches ihren Abstand messen lässt. Schr.

21. ***J. Cramerarius.*** *Bestimmung des Trägheitsmomentes durch Pendelschwingungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 286—293. 1892). — An *einfachen* Pendeln werden flachgestaltete Körper, deren Trägheitsmoment gesucht wird, so befestigt, dass die Schwingungsaxe durch ihren Schwerpunkt geht. Indem nun entweder die Schwingungszahl, oder die Pendellänge, oder eine an dem Pendel anzubringende Belastung in näher beschriebener Weise geändert wird, erhält man geeignete Bestimmungsgleichungen für das Trägheitsmoment des Pendels an sich, sowie für die Trägheitsmomente der damit verbundenen Körper. Einzelne Beispiele für die drei Fälle, welche die Brauchbarkeit des Verfahrens belegen, werden ausführlich mitgetheilt, worauf verwiesen werden muss. Auch wird dargelegt, in welcher Weise *physische* Pendel zu gedachtem Zwecke nutzbar gemacht werden können und dass es möglich ist, durch Verschieben flacher Körper — etwa der Schablonen von Trägerprofilen — an einem zusammengesetzten Pendel ihre Trägheitsmomente zu ermitteln. Schr.

22. ***R. Hoppe.*** *Das Tetraëder bezogen auf seine Hauptträgheitsaxen* (Grunert's Arch. f. Math. u. Phys. (2) **11**, p. 85—92. 1892). — Der Verf. leitet zunächst den Satz ab: Das homogene Tetraëder hat mit dem Systeme seiner gleichhelasteten Ecken gemeinsamen Schwerpunkt und gemeinsame Hauptträgheitsaxen. Die Hauptträgheitsmomente des Tetraëders verhalten sich zu denen seines Eckensystems wie die Tetraëdermasse zur 20fachen Masse jeder Ecke und knüpft daran die Aufgabe, in voller Allgemeinheit ein Tetraëder darzustellen, dessen Hauptträgheitsaxen gegeben sind. Unter den 12 Coordinaten der Ecken sollen 6 eine gewisse Bedingung erfüllen, während 6 willkürlich bleiben. Um die Symmetrie soweit als möglich zu bewahren, könnte man die Lage zweier Ecken in Bezug auf die Axen als willkürlich betrachten und die Lage der beiden andern Ecken bestimmen. Damit lässt sich allerdings nicht die Forderung, dass die Lösung rational, somit eindeutig und stets reell sei, vereinen. Die verschiedenen Anordnungen werden durch 2 Lösungen zur Ausführung gebracht. J. M.

---

23. ***O. Reichel.*** *Zählung der Schwingungen einer Stimmgabel und messende Versuche über schiefen Fall und Reibung* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 14—22. 1891). — An einem verstellbaren Prisma aus Glasstreifen gleitet ein Schlitten, welcher einen Viertelsecunden-Schläger und eine Stimmgabel trägt. Beide sind mit Schreibvorrichtungen versehen und ihre gleichzeitigen Aufzeichnungen auf einer dem Prisma parallelen Russfläche ermöglichen die Ableitung einiger Thatsachen der Reibung und der beschleunigten Bewegung. Schr.

---

24. ***C. G. Müller.*** *Weitere Pendelversuche* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 133—134. 1892). — Einfache Figuren aus Draht schwingen an einem zugeschärften Nagel hängend um verschiedene Lagen. Beobachtung und Berechnung der Schwingungszahl geben geeignetes Aufgabenmaterial. Schr.

---

25. ***J. Jacob.*** *Ueber den Nachweis der Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Fallbeschleunigung* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 204. 1892). — An Stelle

des Mach'schen Apparates kann man eine schwingende Waage benutzen, welche sich etwa bis zu 40° schräg stellen lässt.
Schr.

26. ***G. Defforges.*** *Bestimmung der Intensität der Schwerkraft in Breteuil* (C. R. **115**, p. 104—106. 1892). — Die Messungen der Schwerkraft sind mit zwei nach den Angaben des Verf. construirten Pendeln ausgeführt, welche in C. R. **106**, p. 126—129 beschrieben sind. Die Pendel haben dasselbe Gewicht und dieselbe symmetrische Gestalt und ruhen mit denselben Schneiden auf gleichem Stützpunkte. Durch die Anordnung werden die Fehler, welche von der Lage des Schwingungsmittelpunktes, von der Einwirkung der mitschwingenden Luft und von der Krümmung der Schneiden herrühren, vermieden.

Die Pendelschwingungen sind im luftleeren wie auch im lufterfüllten Raume beobachtet. Die Beschleunigung g der Schwerkraft ist nach den Beobachtungen $g = 9{,}80991$ m.
J. M

27. ***A. Szathmàri.*** *Apparat zur Demonstration des archimedischen Principes* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 303—304. 1892). — An einer Spirale hängt der gebräuchliche Hohlcylinder, an ihm der Vollcylinder und darunter gesondert an zwei anderen Spiralen ein Wassergefäss. Die Lage dieser Theile wird durch Zeiger festgestellt. Lässt man den Vollkörper an einem Faden tiefer hängen, sodass er ins Wasser taucht, so sinkt das Wassergefäss und steigt der Hohlkörper. Die ursprüngliche Stellung wird wieder erreicht, wenn man aus dem Wassergefäss den Hohlkörper vollpipettirt. Schr.

---

28. ***Mc. Cowan.*** *Ueber die Theorie langer Wellen und ihre Anwendung auf die Flutherscheinungen in Flüssen und Buchten* (Phil Mag. **33**, p. 250—265. 1892). — Die Theorie der langen Wellen ist näherungsweise von Lagrange (1786) für einen rechteckigen Kanal, von Green (1839) für einen dreieckigen Kanal und von Kelland (1842) für einen Kanal von beliebigem Querschnitt behandelt worden. Die exacte Gleichung für den rechteckigen Querschnitt gab Airy (1845); seitdem scheint kein weiterer Fortschritt gemacht worden zu sein. In der vorliegenden Arbeit gibt der Verf. eine vollständige Dis-

cussion des Problems für beliebigen gleichförmigen Querschnitt, indem er die fünf Gleichungen desselben aufstellt und ihre Bedeutung erläutert. Für Wellen, welche bloss in einer Richtung fortschreiten, wird die vollständige Lösung gegeben, für Wellen, welche sich in beiden Richtungen fortpflanzen, die allgemeine Lösung für ein System verschiedener Kanalformen, und zwar in endlichen Ausdrücken. Eine dieser Formen ist besonders interessant in Rücksicht auf den Umstand, dass lange Wellen irgend welcher Art in ihr ohne Formänderung fortschreiten, während eine solche bei allen andern Kanalformen stattfindet. Für diesen Kanal, welchen man den Kanal gleichförmiger Fortschreitung nennen kann, nimmt die allgemeine Lösung eine besonders einfache Form an, die zu interessanten Bemerkungen Anlass gibt.

Die wichtigste Anwendung der Theorie ist wohl die zur Erklärung der Flutberscheinungen in Flüssen und Buchten. Eine solche Anwendung hat Airy (Tides and waves) bereits gemacht, der Verf. discutirt sie von Neuem mit Hülfe der exacten Lösung. Die Schlüsse Airy's finden dabei ihre Bestätigung, bis auf einen Punkt, der sich auf die sogenannten Doppelgezeiten bezieht, wie man sie in Flüssen in einiger Entfernung von der Mündung bisweilen beobachtet. Das zu ihrer Erklärung von Airy herangezogene Spalten der Welle ist, wie sich hier zeigt, nur scheinbar, die exacte Lösung ergibt keine Spur einer solchen Theilung. Die Formeln müssen im Original nachgesehen werden. F. A.

29. ***W. Grosse.*** *Bemerkungen zur Wellenlehre* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 22—24. 1891). — Es wird empfohlen, das Interesse für gewisse goniometrische Entwickelungen im mathematischen Unterrichte dadurch zu beleben, dass man die Ausdrücke für die Zusammensetzung von Sinuswellen verschiedener Amplitude, Phase und Länge ableitet und die Eigenschaften der resultirenden Curve mit der Pfaundler'schen Wellenmaschine veranschaulicht. Als Beispiele finden die harmonischen Intervalle und die Frage nach der einschlägigen physikalischen Deutung von Sinussummen Behandlung, bei denen die Argumente ganze Vielfache derselben Grösse sind. Schr.

30. ***S. P. Langley.*** *Aerodynamische Experimente* (Washington 1891. Smithonian Beiträge 801. 115 pp.). — Gegenstand dieser interessanten, mit dem Aufwande grosser Mittel ins Werk gesetzten Versuche ist die Bewegung und die Erhaltung von specifisch schwereren Körpern in der Luft; der Zweck liegt demnach in der Klarlegung der dynamischen Grundlagen des mechanischen Fliegens ohne Luftballon und ähnliche Hilfsmittel. Der Hauptapparat, welcher zur Erzeugung der Bewegung und zur Anbringung der eigentlichen Untersuchungskörper diente, war ein auf dem Alleghany-Observatorium 8 Fuss über dessen Erdboden im Freien aufgestellter 30 Fuss langer, sehr fest gebauter Drehbalken, welcher mittelst der Hand oder einer Gasmaschine oder einer 10-pferdigen Dampfmaschine um seinen Mittelpunkt in Drehung versetzt werden konnte, derart, dass für seine beiden Enden die Geschwindigkeit bis zu 100 engl. Meilen in der Stunde, d. h. etwa 45 m in der Secunde gesteigert werden konnte. Die Winde machten sich freilich auch an den günstigsten Tagen und selbst nach Anbringung einer Schutzvorrichtung unangenehm geltend; die Errichtung eines geschlossenen Gebäudes wäre aber zu kostspielig gewesen. Von den Versuchen und Resultaten, welche nur zum Theil neu, zum Theil aber nur endgiltige Bestätigungen älterer Ergebnisse sind, müssen folgende hervorgehoben werden.

Die Versuche mit einer an dem Drehbalken angebrachten schwebenden Platte (Kap. 3) zeigten, dass der zur Erhaltung eines Körpers in der Luft erforderliche Druck kleiner wird, wenn der Körper horizontal bewegt wird, und zwar desto kleiner, mit je grösserer Geschwindigkeit dies geschieht. Die Versuche mit dem Gesammtdruck-Schreiber (Kap. 4) liefern eine empirische Curve, darstellend das Verhältniss zwischen dem Druck auf eine geneigte und auf eine senkrechte, gleich rasch bewegte quadratische Platte. Es wird gezeigt, dass der Druck senkrecht zur geneigten Fläche stattfindet und dass folglich die Einflüsse der Oberflächenreibung u. s. w. hier zu vernachlässigen sind. Ferner ergibt sich, dass für kleine Winkel der Druck etwa 20mal grösser ist, als er nach der Newton'schen Sinusquadrat-Formel sein müsste. Kap. 5 ist den Versuchen mit der Fallplatte gewidmet. Sie zeigen, dass die Fallzeit einer horizontalen Platte grösser wird, wenn die

Platte sich horizontal bewegt und zwar mit wachsender Geschwindigkeit dieser Bewegung in wachsendem Maasse, dass ferner dieser Einfluss am grössten ist bei solchen Platten, deren Ausdehnung in der seitlichen Bewegungsrichtung klein ist gegenüber derjenigen in der darauf senkrechten Richtung. Es werden diejenigen Horizontalgeschwindigkeiten bestimmt, bei welchen verschieden geformte und verschieden geneigte Platten eben schweben, d. h. ihr eigenes Gewicht tragen können, was zu dem wichtigen Ergebniss führt, dass die erforderliche Kraft für grosse Geschwindigkeiten kleiner ist, als für kleine, mit anderen Worten, dass in der Luft (im Gegensatz zu Land und Wasser) grössere Geschwindigkeiten ökonomischer sind als kleine. Endlich werden Versuche mit zwei übereinander liegenden Platten und ihre Wechselwirkung bestimmt. Kap. 6 liefert Bestätigungen und Erweiterungen der früheren Resultate, wobei ein nach vielen Vorversuchen geeignet construirter Apparat, der Druckcomponenten-Schreiber die wesentlichsten Dienste leistet. Zu diesem hinzu und in Verbindung mit ihm tritt in Kap. 7 der Dynamometer-Chronograph, während in Kap. 8 die „excentrische Platte und in Kap. 9 der „Rollwagen" eingeführt wird. Es ergeben sich dabei Beziehungen für das Druckcentrum bewegter Platten, über den Druck selbst u. s. w.

Die wichtigste Schlussfolgerung aus der ganzen Untersuchung wird von dem Verf. dahin präcisirt, dass mechanischer Flug mit den Maschinen, welche wir gegenwärtig besitzen, möglich ist. Man hat nämlich Dampfmaschinen gebaut, welche weniger als 10 Pfund pro Pferdekraft wiegen. Betrachtet man es aber als zulässig, von kleinen Platten auf grosse zu schliessen, so reicht, wie die Versuche zeigen, eine Pferdekraft, richtig angewendet, aus, um eine Masse von 200 Pfund bei einer horizontalen Geschwindigkeit von 20 m in der Secunde in der Luft zu erhalten und noch grössere Massen bei grösseren Geschwindigkeiten. Für das Beispiel von Platten, welche 30 Zoll lang, 4,8 Zoll breit und 500 gr schwer sind, gibt eine Tabelle die ausführlichen Zahlen für Neigungen von 45° bis herab zu 2° an.

Die Beilagen betreffen einige weitere Versuche mit der Fallplatte, einen deductiven Beweis der grösseren Oekonomie bei grösserer Geschwindigkeit, sowie die Versuche von Joëssel

und von Kummer über das Druckcentrum geneigter, in Luft bewegter Platten. F. A.

---

31. ***W. C. Roberts-Austen.*** *Metalle bei hohen Temperaturen* (Nature 45, p. 534—540. 1892). — Der in der Royal Institution gehaltene Vortrag enthält wesentlich eine Zusammenstellung der in letzter Zeit zur Messung hoher Temperaturen verwendeten Methoden und einige Beobachtungen über das Verhalten von Metallen bei hohen Hitzegraden. Zur Bestimmung hoher Schmelzpunkte von Metallen benutzt Verf. folgendes Verfahren: In einem kleinen Schmelztiegel liegt dicht unter der Oberfläche eingebettet ein Thermoelement, bestehend aus einem Platin- und einem Platin-Rhodiumdrahte; mittels der Knallgasflamme wird alsdann in dem Tiegel eine kleine Menge des zu untersuchenden Metalls geschmolzen und während der darauffolgenden freiwilligen Abkühlung mittels eines Spiegelgalvanometers der Abfall des entstehenden Thermostroms photographisch registrirt; die Schmelztemperatur markirt sich dann durch ihre einige Zeit dauernde Constanz. Für noch höhere Temperaturen dient ein Thermoelement aus Iridium und Iridium mit 10% Platin. Mittels eines ähnlichen Apparates lässt sich nachweisen, dass die Temperatur der Recalescenz des Stahls mit derjenigen der Wiederkehr der magnetischen Eigenschaften zusammenfällt; bei derselben Temperatur erfolgt zugleich jene moleculare Umlagerung des gehärteten Stahls, die das Weichwerden bedingt. Ferner werden die Eigenschaften einer Legirung von 78 Theilen Gold und 22 Theilen Aluminium besprochen, die eine purpurrothe Farbe zeigt, einen höheren Schmelzpunkt besitzt als Gold und wahrscheinlich eine Verbindung $AuAl_2$ darstellt. Betreffs weiterer Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. Kl.

---

32. ***F. C. G. Müller.*** *Einige Eigenthümlichkeiten leicht schmelzender Metalle* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 34. 1891). — Um die Aenderung der Dehnbarkeit mit der Temperatur zu zeigen, nimmt der Verf. ein 0,8 cm dickes gegossenes Zinkstäbchen; bei gewöhnlicher Temperatur bricht es, über den Ambosrand gelegt, kurz ab, hält man es kurze Zeit in eine Flamme, bis es beim Betupfen mit dem Finger zischt, so lässt

es sich scharf umbiegen, ja bis zur Berührung der Schenkel zusammenschlagen, ohne zu brechen. Erhitzt man bis das Metall zu tropfen beginnt, so wird es wieder ganz brüchig.

E. W.

33. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Bemerkungen zur Geschichte der Uebersättigung* (C. R. **113**, p. 832—835. 1891). — Theilweise Reproduction einer im Jahre 1866 der Academie eingesandten Abhandlung. G. Me.

34. ***G. Magnanini.*** *Ueber den Gefrierpunkt wässeriger Lösungen der Borsäure und des Mannites* (Gaz. chim. **21**, p. 134—141. 1891). — Aus Versuchen über die Gefrierpunktserniedrigung folgt, dass in hinlänglich concentrirten Lösungen etwa 5,4% des Mannites und der Borsäure verbunden sind.

E. W.

35. ***G. Charpy.*** *Ueber die Dampfdrucke der Lösungen von Kobaltchloriden* (C. R. **113**, p. 794—795. 1891). — Étard schliesst aus der Löslichkeit des Kobaltchlorids, dass dieses Salz in den Lösungen in zwei verschiedenen Zuständen existiren kann. Aehnliche Resultate ergeben sich aus den Dampfdrucken p bei den Temperaturen t für eine bei der Kälte gesättigte Lösung, die 32% wasserfreies Salz enthält

t	21	28	35	40	52	59	70	78	80	82	86	88
p	7	11	15	19	29	39	59	86	93	103	114	120

Stellt man p als Function von t dar, so erhält man zwei nahezu gradlinige Curven, die den Gleichungen genügen

$$4t - 7f = 35 \; (t \text{ von } 20—40^\circ \text{ Lösung roth})$$
$$9t - 59f = 472 \; (t \text{ über } 75^\circ \text{ Lösung blau}).$$

Zwischen 40 und 75° verbindet eine krumme Linie die beiden Geraden. Die Erscheinung lässt sich sowohl aus Unterschieden in der molecularen Zusammenlagerung, als auch in der Hydratation erklären. Das Intervall zwischen den beiden Zuständen liegt bei Étard von 35—50°. Der Unterschied beruht darauf, dass man es bei den Löslichkeitsversuchen immer mit gesättigten Lösungen zu thun hat. E. W.

36. ***G. Tammann.*** *Ueber die Permeabilität von Niederschlagsmembranen* (Gött. Nachr. 1891, p. 213—222). — Zur

Entscheidung der Frage, ob die Niederschlagsmembranen als Molecülsiebe zu betrachten seien, stellte Verf. mit den Membranen, die sich bei der Berührung der Lösungen von Gerbsäure und Leim, von Ferrocyankalium und Zinksulfat und von Ferrocyankalium und Kupfersulfat bilden, Versuche an, betreffs ihrer Permeabilität für Farbstoffe. Zu den Lösungen der Gerbsäure und des Ferrocyankaliums wurde ein wenig Farbstoff gesetzt und deren Lösungen dann vorsichtig in einem Reagenzrohr auf die Leim-, die Kupfer- und Zinksulfatlösung geschichtet. Zeigte sich nach einer Stunde jenseits der Membran die leichte Andeutung eines Hofes, so bezeichnete Verf. die Membran als perm. sp. für den betreffenden Farbstoff. Perm. bedeutete eine sehr deutliche Ausbildung des Hofes und sehr perm. ein sofortiges Erscheinen des Farbstoffs in der ungefärbten Lösung. In den ersten 6 Stunden war bei keinem der untersuchten 17 Farbstoffe, wenn derselbe nicht innerhalb der ersten Stunde durchgetreten war, eine Diffusion durch die Membran zu bemerken. Während 11 der ausser Eosin und Methyleosin aus Salzen bestehenden Farbstoffe durch die Gerbsäure-Leim-, 7 durch die Ferrocyanzink- nnd nur 5 durch die Ferrocyankupfermembran gingen, weist nun aber des Verf. Uebersicht seiner Resulte nicht weniger als 7 Ausnahmen von einer derartigen Reihenfolge der Atomsieblochweiten auf, nämlich:

Salze mit gefärbten Basen	Membran aus		
	Gerbsäure-Leim	Ferrocyan-zink	Ferrocyan-kupfer
Fuchsin-Chlorid	perm.	imper.	perm.
Diamantfuchsin-Chlorid .	perm. sp.	imper.	perm. sp.
Natrosalze der Sulfonsäuren			
Bordeaux R	perm sp.	perm.	imper.
Ponceau 3 R	perm. sp.	perm. sp.	perm.
Baumwollenblau	imper.	perm.	imper.
Tetrajodfluoresceinnatrium	perm.	sehr perm.	imper.
Eosin (Säure)	sehr perm.	perm.	sehr perm.

Verf. studirte dann weiter die Diffusion von Säuren durch die Ferrocyankupfermembran. Qualitative Versuche mit Lackmus als Index lehrten, dass alle Säuren die Niederschlagsmembran durchdringen und zwar diffundiren die schwachen Säuren wenig, die starken in grosser Menge. Mit Membranen,

die in Pergamentpapier eingelagert waren, erhielt Verf. für die in 15 bez. 75 Minuten hindurchdiffundirten Säuremengen folgende Verhältnisszahlen in Grammmolecülen:

in 15 Minuten		in 75 Minuten	
Salzsäure	0,0070 G. M.	Salzsäure	0,0090 G. M.
Salpetersäure . . .	0,0060	Trichloressigsäure .	0,0066
Schwefelsäure . . .	0,0034	Monochloressigsäure .	0,0033
Essigsäure	0,0011	Essigsäure	0,0026

Bei verschiedenen Säuren ordnen sich die durch die Ferrocyankupfermembran hindurchdiffundirten Mengen in der Reihenfolge der Gehalte jener Lösungen an dissociirten Molecülen. Da sich strenge Proportionalität aber einstweilen nicht nachweisen lässt, so darf man zur Zeit nur behaupten, dass hauptsächlich die Ionen die Membran durchdringen.

Auch mit einer grösseren Reihe Salzen stellte Verf. endlich Versuche an über ihre Diffusion durch Ferrocyankupfer- und Ferrocyanzinkmembranen, die in Pergamentpapier eingelagert waren. Die Ergebnisse sprachen gegen die Ansicht Ostwald's: alle Salze, in denen ein Ion enthalten ist, welches durch die Membran nicht diffundirt, können ebenfalls die Membran nicht passiren.

Am Schlusse setzt Verf. die Anschauungen auseinander, wonach die Niederschlagsmembranen als Schichten hydratischer Stoffe nur insofern den Durchgang, die Durchdestilation oder Durchdiffusion gestatten, als diese Substanz in der Membran löslich ist. D. C.

37. ***E. Padova.*** *Ueber die Theorie der Capillarität* (Atti della Acad. dei Linc. Rend. 1, p. 331—335. 1892; vgl. Beibl. 15, p. 623). — Der Verf. gibt eine Anwendung einer früher von ihm aufgestellten Theorie, welche eine Erklärung der Capillarphänomene gewährt. Unter der Voraussetzung, dass zwischen den einzelnen Theilchen elastische Kräfte wirken, wird die Differentialgleichung für die Trennungsfläche zweier Flüssigkeiten entwickelt. G. Me.

38. ***K. Fuchs.*** *Ueber die Molecularkräfte* (Exn. Rep. 27, p. 721—730. 1891). — Zur Erklärung der Oberflächenspannung ist es nicht nothwendig Molecularkräfte anzunehmen,

welche über mehrere Molecüle hinaus und soweit wirksam sind, dass die Krümmung der Oberfläche innerhalb ihres Bereiches merklich ist. Aus dem Binnendruck und der Oberflächenspannung kann man auf die Grösse der Molecularkräfte nicht schliessen, da man deren Wirkungsweite nicht kennt. G. Me.

---

39. ***P. De Heen.*** *Theoretische Bestimmung des Radius der Molecularwirkungssphäre von Flüssigkeiten im Allgemeinen* (Bull. Ac. Belg. 3. ser. 23, p. 235—243. 1892). — Auf ein Theilchen einer ebenen Flüssigkeitsoberfläche wirken alle die Molecüle anziehend, welche in die Halbkugel vom Radius der Wirkungsweite der Molecularkräfte r eingeschlossen sind. Hat die Flüssigkeitsoberfläche aber eine sphärische Krümmung vom Radius R, dann treten nach des Verf. Ansicht noch die Molecüle des Raumes hinzu, welcher begrenzt ist: von der Tangentialebene im betrachteten Oberflächenpunkte, von der Flüssigkeitsoberfläche selbst und von der Zone, welche diese beiden Flächen aus der mit dem Radius r um das Oberflächentheilchen beschriebenen Kugel herausschneiden. Das Volumen des so begrenzten Raumes ist $r^4\pi / 4R$.

Andererseits beträgt nach einer zuerst von W. Thomson angestellten Ueberlegung der Dampfdruck über einer Flüssigkeitsoberfläche vom Krümmungsradius R

$$t_R = \left(1 + 0{,}0_6403 \,.\, P \,.\, \frac{2T}{dR}\right) t_c,$$

wenn t_c den Dampfdruck über der ebenen Oberfläche derselben Flüssigkeit bezeichnet, P das Moleculargewicht, T die Oberflächenspannung und d die Dichte. Nun muss offenbar

$$\frac{t_R}{t_c} = \varphi\left(\frac{\frac{2}{3}\pi r^3 + \frac{\pi}{4}\frac{r^4}{R}}{\frac{2}{3}\pi r^3}\right)$$

sein und da r nicht von R abhängig sein kann, so folgert Verf. $\varphi(M) = M$ und demgemäss

$$r = 0{,}0_7215\, T \frac{P}{d}.$$

Der Radius der Molecularwirkungssphäre ist proportional dem Producte aus Oberflächenspannung und Molecularvolumen.

Die Formel führt für den Radius der Wirkungssphäre r zu folgenden Werthen:

Wasser	$297 . 10^{-8}$ cm	Silber bei 1000° .	$991 . 10^{-8}$ cm
Schwefelsäure . .	718	Blei bei 330° . .	1838
Platin bei 2000° .	3727	Quecksilber . . .	1740

D. C.

40. ***C. Maltézos.*** *Directe und indirecte Messung des Grenzwinkels einer Flüssigkeit, die das Glas nicht berührt* (C. R. **114**, p. 977—979. 1892). — Der Verf. hat Messungen des Randwinkels von Quecksilber an Glas angestellt. Das Fernrohr eines Kathetometers ist um seine optische Axe drehbar; diese Drehung kann an einem Theilkreise abgelesen werden. Es wird der Schnittpunkt des Fadenkreuzes eingestellt auf die Stelle, an der ein Quecksilbertropfen die unterliegende horizontale Glasplatte berührt. Die Messung geschieht, indem ein Faden einmal mit der Glasplatte zusammenfällt, das andere mal Tangente am Tropfen ist. Die so erhaltenen Werthe des Randwinkels stehen in guter Uebereinstimmung mit denen, welche aus den gemessenen Dimensionen des Tropfens berechnet sind und zwar liefern die von dem Verf. umgestalteten Gleichungen bessere Annäherungen, als die gewöhnlich üblichen.

G. Me.

41. ***K. Fuchs.*** *Ueber die Stabilität von Flüssigkeitshäutchen* (Exn. Rep. **27**, p. 715—720. 1891). — Im Eingange der Abhandlung wird gezeigt, dass ein aus einer Flüssigkeit bestehendes Häutchen instabil ist. Enthält eine Flüssigkeit B eine Beimischung von A, dann wird die Oberflächenhaut je nach der relativen Grösse der Molecularconstanten einen Ueberschuss oder einen Mangel an A gegen die Binnenflüssigkeit zeigen. Je dünner ein Häutchen einer Mischung der beiden Flüssigkeiten A und B wird, umso dünner wird die unter der Oberflächenhaut gelegene Uebergangsschicht. Die Spannung in einem Häutchen einer Mischung zweier Flüssigkeiten setzt sich aus zwei Spannungen zusammen: aus der Spannung der Oberflächenhaut und aus der Spannung der Uebergangsschicht. Diese letztere wird umso grösser, je dünner das Häutchen wird. G. Me.

42. ***E. Canestrini.*** *Ueber die Capillarconstante des Wassers bei verschiedenen Temperaturen* (Riv. sci. ind. **23**,

p. 56—67, 141—148. 1891 [vgl. Beibl. **15**, p. 482 u. **16**, p. 259]). — Die Abhandlung enthält eine vollständige Zusammenstellung der über den in der Ueberschrift genannten Gegenstand ausgeführten Untersuchungen und enthält am Schluss Messungen, welche der Verf. selbst angestellt hat. Es wurden die Steighöhen des Wassers in einer Capillaren gemessen bei Temperaturen zwischen $-0{,}31°$ und $23{,}32°$; der Durchmesser der Capillaren wurde durch Auswägen mit Quecksilber bestimmt. G. Me.

43. ***W. Ramsay.*** *Die Oberflächenspannung von Aether und Alkohol bei verschiedenen Temperaturen* (Rep. of Brit. Ass. Cardiff 1891, p. 565). — Es ist die Steighöhe dieser Flüssigkeiten in Capillaren und der Randwinkel gemessen bei Temperaturen, welche zwischen Zimmertemperatur und der kritischen Temperatur liegen. Die Resultate sind: Die Oberflächenspannung ist keine lineare Function der Temperatur. Bis $160°$ ist der Randwinkel für Aether klein, bei $160°$ Null, wächst bei höher steigender Temperatur und ist ein Rechter bei der kritischen Temperatur. G. Me.

44. ***W. A. Shenstone.*** *Bemerkung über die Adhäsion von Hg an Glas bei Gegenwart der Halogene* (Journ. Chem. Soc. **61**, p. 452—453. 1892). — In Gegenwart von trockenem Chlor, Brom und Jod adhärirt das Quecksilber so an reinem Glase, dass es die Wände eines Rohres überzieht. G. Me.

45. ***W. Timofejew.*** *Bemerkungen über die Vergrösserung der chemischen Energie an der Oberfläche von Flüssigkeiten* (Arbeiten d. phys.-chem. Section in Charkow, p. 22—25. 1890). — Der Verf. wendet sich gegen die Ansicht von Spring, dass gewisse Formen von sich auflösenden festen Stoffen durch Vergrösserung der chemischen Energie an der Oberfläche von Flüssigkeiten bedingt sind. Es gelingt die von Spring beschriebenen Erscheinungen (Ztschr. f. phys. Chem. 1889) durch Zurückführung auf bekannte Ursachen zu erklären. Bekanntlich wird eine Kalistange, theilweise in Wasser getaucht, an der Stelle, an welcher sie mit der Wasseroberfläche in Berührung ist, durchschnitten. Bei Auflösung des Kalis strömt beständig eine Schicht von Kalilösung über den eingetauchten

Theil der Kalistange, nur direct an der Oberfläche kommt das feste Kali mit reinem Wasser in Berührung, wodurch an dieser Stelle die Stange durchschnitten wird. G. T.

46. ***O. van der Stricht.*** *Beitrag zum Studium der attractiven Sphäre* (Bull. Acc. de Belgique (3) Tome 23, p. 167—192. 1892). — Der Verf. gibt zunächst eine Zusammenstellung der Arbeiten über die attractiven Sphären, welche ihren Sitz im Protoplasma in der Nähe des Kernes haben und theilt sodann seine eigenen Untersuchungen mit über die attractiven Sphären in den Eiern von Triton und in den Knorpelzellen verschiedener Organismen. J. M.

47. ***W. v. Miller und G. Rohde.*** *Zur Kenntniss der α-Phenylhydrozimmtsäure* (Chem. Ber. 25, p. 2017—2020. 1892). — Diese Substanz existirt in drei Modificationen mit den Schmelzpunkten s und den Dichten d

$s =$	82	88—89	95—96
$d =$	1,1430	1,1481	1,1495

Die Modificationen zeigen auch eine verschiedene Krystallform. E. W.

Wärmelehre.

48. ***Ad. Blümcke.*** *Ueber die geometrische Darstellung der Isothermenflächen von Gemengen von mehr als zwei Stoffen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 722—729. 1892). — Es wird für ein Gemenge von drei Stoffen gezeigt, dass auch für Gemenge von mehr als zwei Stoffen eine geometrische Darstellung möglich ist, wenn man sich eines Coordinatensystems bedient, dessen erste Axe dem Volumen, dessen zweite dem Druck und dessen dritte dem Antheil des dritten Stoffs im Gemenge entspricht, während die Antheile des ersten und zweiten als Parameter betrachtet werden. Man erhält für die Gesammtheit aller Gemenge dreier Stoffe ein System von Flächen; je eine Fläche entspricht den Gemengen des dritten Stoffs mit einer Mischung der beiden ersten von constant gehaltener Concen-

tration. Es ist eine Fläche gezeichnet für den Fall beliebiger Mischbarkeit aller drei Stoffe, und eine für den Fall, dass die drei Stoffe zn je zweien unter sich unvollkommen mischbar sind und wenn das Gemenge des ersten und zweiten homogen wird bei einem Druck, der kleiner ist als der Verflüssigungsdruck des dritten Stoffs. Blck.

49. ***J. Jacob.*** *Ueber den Nachweis der Temperaturerniedrigung bei der Ausdehnung eines comprimirten Gases* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 138. 1892). — Die Luft, welche aus der Windlade eines Orgel- oder Blasetisches austritt, bringt das Quecksilber eines empfindlichen Thermometers zum Sinken. Schr.

50. ***F. v. Hemmelmaier.*** *Ueber die Grösse der Molecüle* (Ber. d. Lese- u. Redehalle d. Dentschen Studenten, Prag 1891, p. 1—16. 1892). — Nach einleitenden Worten über die atomistische und die dynamistische Hypothese der Materie führt Verf. eine Reihe von Thatsachen an, welche auf eine enorme Kleinheit der Molecüle schliessen lassen, und bespricht dann weiter die wichtigsten, bisher zur Bestimmung der Grösse der Molecüle angewandten Methoden. Vorgeführt werden besonders: Die Lorenz'sche Berechnung aus der Arbeit die zur Electrolyse von 1 mg Wasser nothwendig ist; die Betrachtungen, welche an das Verhalten von Seifenhäutchen, von Oeltropfen und von dünnen Oelschichten auf Wasser anknüpfen; die Methoden, welche die kinetische Gastheorie zur Bestimmung absoluter Moleculargrössen an die Hand geben; die G. Jäger'sche Grössenbestimmung, welche vom Widerstande ausgeht, den die Ionen bei der Wanderung im Electrolyten finden; endlich die neueren Thomson'schen Speculationen über den Gegenstand, die Grenze der Gültigkeit der Contactelectricitätsgesetze bei abnehmender Metallplattendicke u. s. w.

Zum Schlusse weist Verf. darauf hin, wie man sich auf indirectem Wege Vorstellungen von der Grösse 10^{-7} cm bilden könne. D. C.

51. ***A. Schülke.*** *Versuche mit kleinen Luftballons* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 201—202. 1892). — Die kleinen Kautschukballons der Spielzeughändler zeigen mit

Papierstücken bis zum Schweben beschwert die Luftströmungen im Zimmer, bei geringer Erwärmung durch die Hände Aufsteigen, bei längerer Beobachtung Diffusion, deren Betrag sich durch Wägung des bis zu einem Schweben zu entfernenden Papiers einigermaassen ermitteln lässt, und beim Reiben Electricität. Schr.

52. ***P. Salcher.*** *Ein Versuch über intermittirendes Sieden* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 200—201. 1892). — In einen Kolben ist ein Trichterrohr eingesetzt, das etwas in den Hals hineinragt, und die Vorrichtung bis in den Trichter mit Wasser gefüllt. Beim Erhitzen fängt sich der Dampf im Halse. Wenn er die untere Mündung des Rohres erreicht, entsteht bei seinem Entweichen Druckverminderung und heftiges Aufsieden. Schr.

53. ***De Forcrand.*** *Untersuchungen über die Natriumverbindungen des Pyrogallols* (C. R. 115, p. 45—48. 1892). — Die Natriumverbindungen des Pyrogallols sind infolge ihrer Oxydirbarkeit sehr schwierig rein zu erhalten; die Reactionswärme des ersten Natriumatoms berechnete sich aus den gewonnenen Producten zu +41,34, die des zweiten zu +39,09, die des dritten zu 35,66 Cal., der Durchschnitt, +38,70, ist etwas geringer als die entsprechende Zahl für das Phenol. Kl.

54. ***De Forcrand.*** *Untersuchungen über die Dinatriumderivate der drei isomeren Diphenole* (C. R. 114, p. 1434—1436. 1892). — Für die Bildung der festen Natriumverbindungen der drei Dioxylbenzole aus den festen Phenolen und festem Natrium berechnen sich folgende Reactionswärmen:

	Brenzcatechin	Resorcin	Hydrochinon
1. At. Na	+44,29 Cal.	+38,70 Cal.	+39,15 Cal.
2. At. Na	+33,76 „	+38,49 „	+35,57 „
	2×39,03 Cal.	2×38,60 Cal.	2×37,36 Cal.

Die durchschnittliche Reactionswärme pro Atom Natrium nimmt also mit der Entfernung der beiden Hydroxyle ab; der Durchschnittswerth beim Brenzcatechin ist derselbe wie beim Phenol. Brenzcatechin und Hydrochinon zeigen ausserdem die durch Einwirkung des Natriums auf das zweite Hydroxyl

bedingte Erhöhung der Reactionswärme des ersten Natriumatoms. Kl.

55. *G. Massol.* *Ueber die normale Brenzweinsäure oder Glutarsäure* (C. R. **114**, p. 1437—1438. 1892). — Die Bildungswärme des festen sauren Kaliumsalzes der Glutarsäure aus fester Säure und Basis berechnet sich zu +26,70 Cal., die des neutralen zu 44,23 Cal. Die Neutralisationswärmen der zweibasischen Säuren der Oxalsäurereihe nehmen also mit steigendem Moleculargewichte ab; die der normalen Säuren sind anscheinend niedriger als die der isomeren Säuren mit Seitenketten. Kl.

56. *C. Matignon.* *Thermochemische Studie über das Guanidin, seine Salze und das Nitroguanidin* (C. R. **114**, p. 1432—1434. 1892). — Guanidinnitrat ergab eine moleculare Verbrennungswärme von 207,8 Cal. für constanten Druck, eine Lösungswärme von −10,15 Cal. bei 10°; Bildungswärme aus den Elementen +93,5 Cal. Guanidinsulfat löst sich in Wasser von 10° unter Absorption von −6,75 Cal., mit Barytwasser entwickelte die Lösung +5,8 Cal.; die Neutralisation der entstandenen Guanidinlösung mit Salpetersäure (1 Mol.) lieferte +14,2 Cal. Das sehr schwierig wasserfrei zu erhaltende Guanidin löste sich in Wasser mit +1,25 Cal., in Salpetersäure mit +15,40 Cal.; die aus der Differenz, 14,15 Cal., sich ergebende Neutralisationswärme stimmt mit der direct gefundenen überein. Die Bildungswärme des festen Guanidins aus den Elementen berechnet sich nach diesen Daten zu +19,2 Cal. Nach der Neutralisationswärme (auf feste Componenten berechnet +32,1 Cal.) stellt sich das Guanidin betreffs seiner Stärke zwischen Baryt (+31,7 Cal.) und Natron (36,4 Cal.). Auffallenderweise liefert Guanidin bereits mit 1 Mol. Salpetersäure das Maximum der Wärmeentwickelung, ist also einsäurig, indem wahrscheinlich die zweite NH_2-gruppe durch die negative NH-gruppe neutralisirt wird. — Nitroguanidin besitzt eine Verbrennungswärme von +210,3 Cal., die Nitrirung des Guanidins würde somit +30,3 Cal. entwickeln, also einen niedrigeren Betrag, als wenn die Nitrogruppe sich an Kohlenstoff bindet. Kl.

57 u. 58. ***P. Sabatier und J. B. Senderens.*** *Wirkung des Stickoxyds auf Metalle und Metalloxyde* (C. R. **114**, p. 1429—1432). — *Wirkung des Stickoxydes auf Metalloxyde* (Ibid., p. 1476—1479). — Compacte geschmolzene Metalle werden bei 450° durch Stickoxyd wenig angegriffen; im feinvertheilten Zustande, wie man sie aus den Oxyden durch Reduction erhält, werden sie jedoch leicht schon bei 200° oxydirt, und zwar entstehen dabei aus den entsprechenden Metallen: NiO, CoO, FeO, Cu_2O; Palladiumhydrür bildet Wasser und Ammoniak; ferner geht MnO über in Mn_3O_4, MoO_2 in Mo_2O_5, UO_2 in U_2O_5, Ti_2O_3 in TiO_2, SnO in SnO_2; Cu_2O und Va_2O_3 bleiben unverändert. — Andererseits besitzt das Stickoxyd auch reducirende Eigenschaften, da seine Oxydation zu NO_2 oberhalb 150° 16,7 Cal. entwickelt; es war also zu erwarten, dass Oxydationsprocesse, die weniger als 16,7 Cal. liefern, durch dasselbe rückgängig gemacht werden: in der That reducirt es CrO_3 schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Cr_2O_3, Ag_2O bei 170° zu Ag, PbO_2 bei 315° zu PbO, MnO_2 bei 400° zu Mn_2O_3. — Einige weitere Beobachtungen betreffs der Entstehung von Nitriten aus Stickoxyd und Superoxyden besitzen mehr rein chemisches Interesse. Kl.

---

59. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die in den technischen Oefen entwickelten Temperaturen* (C. R. **114**, p. 470—473. 1892). — Verf. bestimmte mittelst seiner pyrometrischen Methoden die Temperatur in Hochöfen, Porzellanöfen, bei verschiedenen Stadien des Bessemerverfahrens etc. Als Temperaturscala benutzte er die von Violle angegebene (Schwefel 448°, Gold 1045°, Palladium 1500°, Platin 1775°). Der Schmelzpunkt von Gusseisen wurde auf diese Weise zu 1135—1220° bestimmt, der von Stahl auf 1410° (hart) bis 1475 (weich). Beim Bessemer Verfahren wird ungefähr eine Temperatur von 1600° erreicht, während bei Hochöfen für Bessemer-Eisen die Temperatur 1900° überschreiten soll; es würde zu weit führen, die Zahlen hier im Einzelnen mitzutheilen. In den Glasöfen (Siemens) herrscht eine Temperatur von 1400°, während das geschmolzene Glas 1310° hat; das harte Porzellan wird bei einer Temperatur von 1370° abgebrannt; die Temperatur der Glühlampen gibt Verf. zu 1800° an. Es ist zu bemerken, dass die hier

angegebenen Temperaturen im Allgemeinen wesentlich niedriger sind, als man bisher annahm. W. J.

---

60. ***O. Venske.*** *Ueber einen neuen Apparat zur Bestimmung der inneren Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper in absolutem Maasse* (Gött. Nachr. 1891, p. 121—125). — Der auf Veranlassung W. Voigt's construirte Apparat gestattet die Bestimmung der Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit aus einer Wassermasse von der Temperatur ϑ_2 in eine andere von ihr durch eine planparallele Wand der zu untersuchenden Substanz getrennte Wassermasse von der Temperatur ϑ_1 übergeht. Die mit Gummi gefütterten Ränder zweier Glasgefässe von 10 cm Durchmesser werden wasserdicht gegen die dazwischen geschaltete kreisförmige Platte aus der zu untersuchenden Substanz gepresst. Im einen Gefäss circulirt Wasser constanter Temperatur; das andere Gefäss enthält eine Turbinenrührvorrichtung und wird mit warmem Wasser beschickt, dessen Abkühlung mit der Zeit man dann an einem in Zehntel Grade getheilten Thermometer abliest. Verf. stellte Versuche mit Spiegelglasplatten von 0,3 bis 1,2 cm Dicke an und fand: wenn die Stärke des Kühlwasserstromes sowie die des Rührens eine beträchtliche ist, und wenn der Plattenrand durch Ueberkleben mit Stanniol gegen Wärmeverlust durch Strahlung geschützt wird, dann kann die innere Wärmeleitfähigkeit einer schlecht leitenden Substanz durch Beobachtungen mit zwei verschieden starken Platten dieses Materiales nach der einfachen Formel für linearen Wärmefluss in der Platte berechnet werden. Nur wegen der durch einen Vorversuch zu bestimmenden äusseren Wärmeleitfähigkeit der Gefässwände gegen Luft muss eine Correction angebracht werden. D. C.

---

61. ***Ch. Soret.*** *Bemerkung über die Wärmeleitfähigkeit in krystallinischen Körpern* (Arch. d. Genève. 3. ser. 27, p. 373—379. 1892). — Ueber die Hauptpunkte vorliegender Arbeit ist schon nach dem in den Comptes rendus (7. März 1892) erschienenen Auszuge berichtet worden (vgl. Beibl. 16, p. 525). D. C.

---

62. ***G. Grassi.*** *Experimentaluntersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit schlecht leitender Körper* (Att. Ist. Napoli

4. ser. Bd. 5. Sepab. 35 pp. 1892). — Im Eingange wird die mangelhafte Uebereinstimmung der Resultate von Péclet und von Forbes über die Wärmeleitfähigkeit von Baumaterialien besprochen.

Bei des Verf. Versuchen kommen die zu prüfenden Körper in Form von Bechern zur Verwendung. Sofern sie pulverförmig oder bröcklich waren, wurden sie zwischen die Wandungen zweier concentrischer Becher aus dünnem Bleche gefüllt. Die Höhe der Substanzbecher betrug etwa 10 cm, ihre lichte Weite 2,9 cm und die an Mantel und Bodenfläche gleiche Wandstärke 2,3 cm. Sie waren mit Quecksilber gefüllt und auch aussen von Quecksilber umgeben. Das äussere Quecksilber befand sich in einem vernickelten Eisengefässe und wurde durch passend regulirbaren Wasserkühlstrom auf constanter Temperatur erhalten, während eine mehrfache Rührvorrichtung sowohl das innere als das äussere Quecksilber beständig in Bewegung erhielt. Dem Quecksilber im Innern des Substanzcylinders wurde durch einen constanten Accumulatorstrom in der Zeiteinheit eine gleichbleibende Wärmemenge zugeführt mittels einer seideumsponnenen Neusilberdrahtspirale von etwa 4 Ohm Widerstand. Im inneren und im äusseren Quecksilber standen ausserdem in fünfzigstel Grade getheilte Baudin'sche Thermometer, welche mit Fernrohrablesung fünfhundertstel Grade zu schätzen gestatteten. Die Thermometer wurden abgelesen, sobald auch das die Temperatur des inneren Quecksilbers anzeigende einen festen Stand angenommen hatte.

Verf. leitet in einem besonderen Abschnitte die Formeln ab für den Wärmeaustausch durch einen einseitig mit halbkugelförmiger Calotte oder mit ebenem Boden verschlossenen Hohlcylinder. Sie enthalten ausser der inneren natürlich noch die äussere Leitfähigkeit; diese jedoch konnte nach einer passend gewählten Erkaltungsmethode immer bis zu dem Grade der Genauigkeit ermittelt werden, dass selbst bei den bestleitenden der geprüften Materialien der Werth der inneren Leitfähigkeit nur um weniger als 0,6 % unsicher war. Ausserdem musste der Wärmeverlust durch Strahlung an der oberen Fläche durch Vorversuche ermittelt und in Rechnung gezogen werden.

Die Tabelle der Endergebnisse von des Verf. Messungen mag im Auszuge folgen:

Stoff	Innere Wärmeleitfähigkeit	Scheinbare Dichtigkeit
Pappelholz	0,1497	0,545
Nussholz	0,1674	0,666
Eichenholz	0,2458	0,961
Tuff v. S. Rocco . .	0,2702	1,098
Gypspaste	0,3303	0,981
Terrakotta Nr. 1 . .	0,3993	1,770
„ Nr. 2 . .	0,4115	1,770
Vesuvlava	0,8646	2,626
Kalktuff v. Malta .	0,9138	1,686
Sandstein	1,8432	2,502
Carrarischer Marmor	2,114	2,750
Kalk von S. Maria .	2,175	2,634

D. C.

Optik.

63. ***W. Saltzmann.*** *Ueber die Lage der mehrfachen Bilder, welche belegte ebene Glasspiegel ergeben* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 4, p. 189—191. 1891). — Der Ort der Bilder eines leuchtenden Punktes ist die Evolute einer Ellipse, deren Dimensionen von der Spiegeldicke d abhängen. Wenn der leuchtende Punkt in die Oberfläche rückt, ist die grösste Entfernung des Bildpunktes nicht, wie mitunter angegeben wird, $2d$, sondern kleiner. Schr.

64. ***G. Helm.*** *Zur Behandlung der Reflexion an Kugelflächen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 131—133. 1892). — Elementar-geometrische Einführung in das Kapitel und Anleitung zur Construction der Bildpunkte mit Hülfe der Eigenschaften harmonischer Punktgruppen. Es wird gezeigt, unter welchen einschränkenden Bedingungen genauere Constructionen erhalten werden. Schr.

65. ***P. Bode.*** *Ueber das Newton'sche Experimentum crucis* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 296—298. 1892). — Der Ausdruck rührt nach dem Verf. von Baco her; tertium comparationis ist das Kreuz am Scheidewege. Newton hat — im Gegensatz zu mehrfachen anderweitigen Angaben — darunter den Versuch 6 des ersten Theiles des ersten Buches seiner Optik verstanden, bei welchem die durch Schirme mit

Oeffnungen ausgesonderten Partieen des Spectrums auf ihre Brechbarkeit durch ein zweites Prisma miteinander verglichen werden. Schr.

---

66. ***P. Bary.*** *Ueber die Brechungsexponenten der Salzlösungen* (C. R. **114**, p. 827—830. 1892). — Der Verf. hat mittels des Féry'schen Refractometers (Beibl. **16**, p. 273) die Brechungsexponenten von Salzlösungen verschiedener Concentration bestimmt und die Resultate durch Curven dargestellt, deren Ordinaten die Brechungsexponenten, deren Abscissen die in 100 Theilen der Lösung enthaltenen Theile wasserfreien Salzes bildeten. Einige sehr seltene Salze ergaben für die Curven gerade Linien; auch das Kupfersulfat gehörte hierher. Silberacetat ergab eine Curve von deutlicher Krümmung, die ihre concave Seite der Abscissenaxe zuwandte. In allen übrigen Fällen waren die Curven gebrochene Linien, Geraden mit einem oder mehreren Knicken. Die folgende Tabelle enthält für die Knickpunkte das Verhältniss der Anzahl der Molecüle von Salz und Wasser und die entsprechenden Brechungsexponenten; unter t die Temperatur, unter c die maximale Concentration, bis zu der die Versuche ausgedehnt wurden:

		t	c
$Na_2S_2O_6$: 40 H_2O	1,3658	20°	60 (bezogen auf $Na_2S_2O_6 + 5H_2O$)
$Na_2S_2O_6$: 20 H_2O	1,3697		
$K_2Cr_2O_7$: 250 H_2O	1,3438	23°	11
$K_2Cr_2O_7$: 170 H_2O	1,3478		
KCl : 80 H_2O	1,3423	20°	24
NaCl : 30 H_2O	1,3528		25
NaCl : 15 H_2O	1,3686		
Li_2SO_4 : 150 H_2O	1,3415		28 (bezogen auf $Li_2SO_4 + H_2O$)
Li_2SO_4 : 30 H_2O	1,3610		
$FeSO_4$: 70 H_2O	1,3570		34 (bezogen auf $FeSO_4 + 7\,HO_2$)

Diese Versuche sollen für Bildung von Hydraten in den Lösungen sprechen. W. K.

---

67. ***F. Schütt.*** *Ueber die Bestimmung der Molecularrefraction fester chemischer Verbindungen in Lösungen derselben. II. Abhandlung* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 349—377. 1892). — Der Verf. führt die an Lösungen von Chlornatrium in Wasser (Beibl. **14**, p. 772) begonnenen Untersuchungen an Gemischen

von Aethylenbromid und Propylalkohol weiter. Er erhält zunächst folgende Resultate:

Aethylenbromid Procent (p)	Dichte $d\frac{18,07}{4}$	Absolute Brechungsexponenten bei 18,07°					
		Li	*Hα*	*Na*	*Tl*	*Hβ*	*Hγ*
0	0,80659	1,383919	1,384249	1,386161	1,388257	1,390775	1,394543
10,0084	0,86081	1,389551	1,389897	1,391892	1,394071	1,396690	1,400633
20,9516	0,92908	1,396690	1,397065	1,399136	1,401427	1,404199	1,408338
29,8351	0,99300	1,403405	1,403776	1,405958	1,408336	1,411238	1,415559
40,7320	1,08453	1,413118	1,413486	1,415815	1,418350	1,421414	1,426050
49,9484	1,17623	1,422890	1,423322	1,425748	1,428441	1,431731	1,436656
60,0940	1,29695	1,435944	1,436372	1,439018	1,441922	1,445434	1,450766
70,0123	1,44175	1,451726	1,452232	1,455063	1,458210	1,462076	1,467899
80,0893	1,62640	1,472145	1,472691	1,475796	1,479301	1,483591	1,490018
90,1912	1,86652	1,499120	1,499709	1,503227	1,507141	1,511956	1,519293
100	2,18300	1,535674	1,536370	1,540399	1,544917	1,550501	1,558986

Der mögliche Fehler in der Grösse der Brechungsexponenten beträgt, wie sich aus den späteren Rechnungen ergibt nicht mehr als $\pm 0{,}00002$, der der Dichten $\pm 0{,}00006$.

Aus diesen Zahlen berechnet er unter Zugrundelegung der Ausdrücke $(n-1)/d$, $(n^2-1)/(n^2+2)d$, $(n^2-1)/(n^2+x)d$ für das specifische Berechnungsvermögen nach der Mischungsformel die specifische Refraction des Aethylenbromids und des Propylalkohols, falls die des anderen Bestandtheiles gegeben ist. Es ergibt sich, dass in dem Ketteler'schen Ausdruck $(n^2-1)/d(n^2+x)$, x in beiden Fällen verschiedene Werthe annimmt. Die Abweichungen bei den Berechnungen sind relativ gross, auch ist es nicht möglich, ausgehend von der bekannten specifischen Refraction der beiden reinen Substanzen mit Hülfe jener Formeln die specifische Refraction und somit die Brechungsexponenten der Mischungen mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen.

Bezeichnet n den beobachteten Brechungsexponenten einer Mischung, N den theoretisch aus den gemischten Volumentheilen herzuleitenden Brechungsexponenten, C die bei der Vermischung eintretende Contraction der Volumeneinheit, so ist nach Pulfrich für eine Reihe von Mischungen:

$$(n-N)/(n-1).1/C = a = \text{Const.}$$

Die Versuche bestätigen dies durchaus nicht. Für dieselbe Mischung ändert sich a von n_{Li} bis $n_{H\gamma}$ um 10 Proc., von der

Mischung mit 10 Proc. bis zu der von 90 Proc. von ca. 2,2 bis 7,2, also um mehr als das dreifache.

Es ist daher auch die Pulfrich'sche Methode zur Berechnung der Brechungsexponenten oder specifischen Refractionen von Flüssigkeitsgemischen nicht geeignet, obgleich, wie gezeigt wird, die Pulfrich'sche Formel bereits eine Verallgemeinerung der älteren (Landolt'schen) Mischungsformel darstellt.

Nachdem im Folgenden die allgemeinen Bedingungen für die Anwendbarkeit beider Formeln entwickelt sind, wird unter Hinzuziehung des früher an Chlornatriumlösungen gewonnenen Beobachtungsmaterials ziffernmässig erwiesen, dass auch die allgemeinere Formel durch Einsetzung einer Reihe z. Th. neuer Ausdrücke für die brechende Kraft

$$\left(\frac{n^2-1}{1} \quad \frac{n-1}{1} \quad \frac{n^2-1}{n^2+2} \quad \frac{\log n}{1} \quad \frac{n-1}{n+1} \quad \frac{n-1}{n+0} \quad \frac{n^2-1}{n^2+0} \quad \frac{n-1}{n^2}\right)$$

nicht zu einer die optischen Eigenthümlichkeiten von Flüssigkeitsgemischen oder Salzlösungen genau wiedergebenden gemacht werden kann.

Es gelingt dies erst durch eine noch weitere Verallgemeinerung derselben, indem die von Pulfrich als Constante angesehene Grösse a sich bei weiterer Prüfung als eine lineare Function des Procentgehaltes der betreffenden Lösung ausweist. Die am Schlusse der Arbeit unter dieser Voraussetzung durchgeführte Berechnung der specifischen Refraction des Aethylenbromids und des festen Chlornatriums, gibt die gesuchten Werthe aus allen Lösungen in guter Uebereinstimmung mit der Beobachtung wieder. Der allgemeinen Verwendbarkeit der neuen Rechenmethode steht nach Ansicht des Verf. ihre übergrosse Empfindlichkeit gegen Beobachtungsfehler, sowie der Umstand hindurch im Wege, dass auch die Contraction der untersuchten Lösungen bekannt sein muss. E. W.

68—71. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die optische Messung hoher Temperaturen* (C. R. 114, p. 214—216. 1892). — ***H. Becquerel.*** *Bemerkungen dazu* (Ibid., p. 255—257). — ***H. Le Chatelier.*** *Antwort darauf* (Ibid., p. 340—343). — ***H. Bequerel.*** *Antwort zu derselben* (Ibid., p. 391—392). — H. Le Chatelier gibt für industrielle Zwecke ein Pyrometer an, welches dauerhaft und widerstandsfähig genug sein

soll, um den Händen von Arbeitern anvertraut werden zu können. Aus der gesammten vom untersuchten Körper ausgehenden Strahlung wird durch ein rothes Glas ein beschränkter Wellenlängenbereich abgesondert und seine Intensität mit der entsprechenden Intensität einer kleinen Petroleumlampe verglichen. Die letztere ist vorher mit einer Normalamylacetatlampe tarirt. Was die Empfindlichkeit einer derartigen Methode angeht, so weisst Verf. darauf hin, dass der Temperaturerhöhung von 600 auf 1800° eine Zunahme der Strahlungsintensität von 1 auf 10^6 entspricht. Da die Strahlung wesentlich von der Natur des erhitzten Körpers und abgesehen von schwarzen Körpern, wie Kohle und oxydirtem Eisen (und von den Verhältnissen in Flammöfen), auch von der Temperatur der Umgebung abhängt, so muss das Instrument natürlich für jeden einzelnen Körper unter ganz bestimmten Bedingungen kalibrirt werden (mit Hülfe von Thermoelementen).

Zwischen 1000 und 1500° ergab sich die relative mittlere Ausstrahlung an rothem Lichte für

Kohle u. Eisenhammerschlag	Palladium	Platin matt	Platin polirt u. Kaolin	Magnesia
10	0,5	0,4	0,25	0,10 (?)

Es seien weiter noch hergesetzt Zahlen für das Ausstrahlungsvermögen von Eisenhammerschlag und von Platin bei verschiedenen Temperaturen

Temp.	F_3O_4	Pt	Temp.	F_3O_4	Pt
600	0,043	0,041	1400	3,40	1,41
800	0,003	0,01125	1600	12,6	5,62
1000	0,08	0,03	1800	39,00	17,00
1200	0,65	0,26			

D. C.

72. ***P. Meutzner.*** *Platinnetz für Versuche über strahlende Wärme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 306. 1892). — Es wird ein mullartiges Gefüge der Vorrichtung empfohlen.

Schr.

73. ***B. Hasselberg.*** *Zur Spectroskopie der Verbindungen* (Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar Stockholm **24**, [14. Oct.

1891] 45 pp. und eine Tafel). — Der Verf. hat das Thonerdespectrum, wie es sich bei mittleren Temperaturen, so denen des Flammenbogens, entwickelt, untersucht. In der gewöhnlichen Bunsenflamme entsteht nur ein continuirliches Spectrum, im Inductionsfunken zeigen sich einige schattirte Bandengruppen, die wieder verschwinden, wenn eine Leydner Flasche eingeschaltet wird, die Temperatur übersteigt in diesem Falle die Dissociationstemperatur des Aluminiumoxydes. Als Lampe diente eine Siemens'sche sog. Bandlampe, welche überhaupt für derartige Zwecke besonders zu empfehlen ist, der untere Pol ist fest und nur der obere beweglich, sobald Kurzschluss vorhanden ist, fallen die Kohlen auseinander. In die untere Kohle wurde etwas Aluminium gebracht. Das Oxydspectrum ist dann sehr glänzend. Die Messungen geschahen im dritten Gitterspectrum; um die übergreifenden Theile der ersten auszuschliessen, diente eine wenige Centimeter dicke Schicht von Schwefelkohlenstoff, die alles Licht von *H* an vollständig absorbirt. In Bezug auf die Photographie etc., sind die Arbeiten Hasselberg's über das Bromspectrum etc. zu vergleichen. Als Platten dienten isochromatic plates von Edwards in London, zum Entwickeln Eisenoxalat, das Korn ist dann am feinsten, weit feiner, als mit Hydrochinon und Eikonogen; dasselbe hängt nämlich, wie Verf. findet, nicht allein von der Emulsion, wie mehrfach behauptet worden ist, sondern auch vom Entwickler ab. Schon Thalén, Lecoq de Boisbaudran und Lockyer hatten Banden des Aluminiumspectra gefunden, die im Gelbgrün bei ca. 5330—5440, im Grün bei ca. 5080—5190, im Blaugrün bei ca. 4840—4890, im Blau bei ca. 4646—4740, im Blau bei ca. 4478—4567 gelegen sind. Von diesen hat der Verf. die vier letzteren untersucht, die aus einer grossen Zahl von Linien sich zusammensetzten, die erste Gruppe tritt bei grosser Dispersion relativ wenig hervor, an die letzte schliessen sich nach dem Blau zu noch eine Unmasse von Linien. Eine umfangreiche Tabelle enthält die Wellenlängen, die an das Rowland'sche Spectrum angeschlossen sind; ein Lichtdruck gibt eine Gesammtansicht der am meisten hervortretenden Canellirungen bei *F* im Spectrum. — Schlüsse sind nicht gezogen, im Spectrum fällt das paarweise Auftreten von Linien sehr auf. E. W.

74. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Untersuchungen über das Samarium* (C. R. 114, p. 575–577. 1892). — Der Verf. hat Samariumoxyd fractionirten Färbungen unterworfen und dabei eine Reihe von freilich noch nicht ganz reinen neuen Erden erhalten, die er mit Z_1 und Z_2 bezeichnet, erstere gibt im Inductionsfunken eine Linie bei 459,3, letztere in dem Lichte des Funkens eine Fluorescenz mit einer Bande bei 611—622; ein ausführliches Referat kann erst gegeben werden, wenn die Erden rein dargestellt sind. E. W.

---

75. ***C. C. Hutchins.*** *Strahlung der atmosphärischen Luft* (Sill. J. (3) 43, p. 357—365. 1892). — Zur Messung der Wärmestrahlung dient ein Galvanometer und ein Thermoelement aus Wismuth, Antimon und Zinnlegirungen. Durch eine besondere Art des Gusses in Zinnblätter gelingt es, diesen Legirungen einen bestimmten Härtegrad zu geben, durch die ihre Festigkeit wesentlich erhöht ist, sodass man sie in 0,002 cm dicken und 0,03 cm breiten Platten verarbeiten kann. Die strahlende Luft strömte durch ein heisses eisernes Rohr.

Die absolute Strahlung, d. h. die Strahlung von 1 cm² pro Secunde betrug für eine 1 cm dicke Schicht etwa $h = 0{,}000001133$, sie nimmt mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft etwas zu, stärker bei Zumischung von CO_2 und noch viel stärker bei Beimengung von Leuchtgas.

Für verschieden dicke Schichten d ergeben sich relative Strahlungen e.

d =	0,5 cm	1 cm	2 cm	3 cm
e =	0,193	0,195	0,245	0,259

Die Strahlung wächst also mit der Dicke nur wenig, die Luft würde demnach die von ihr ausgesandten Strahlen selbst sehr stark absorbiren.

Eine Quarzplatte von 0,5 cm Dicke liess die Strahlung der Luft nicht hindurch, sie muss danach sehr grossen Wellenlängen entsprechen. E. W.

---

76. ***H. W. Vogel.*** *Beobachtungen über die Farbenhelligkeit der Atmosphäre* (Phot. Mitth. 29, p. 73—75, 138—141, 156—159, 172—175. 1892). — Der Verf. hat die Helligkeit

der verschiedenen Farben in dem Himmelslicht unter den verschiedensten Umständen untersucht. E. W.

77. ***Clark.*** *Höhe einer leuchtenden Wolke* (Metereol. Ztschr. **9**, p. 312—313. 1892). — Für die Höhe einer bei Leeds beobachteten leuchtenden Wolke ergab sich 22,5 km. E. W.

78. ***W. de W. Abney.*** *Ueber die Grenze der Sichtbarkeit verschiedener Strahlen des Spectrums* (Proc. Roy. Soc. **49**, p. 509—521. 1891). — Abney hat bestimmt, auf ein Wievieltel man die Helligkeit der verschiedenen Strahlen eines Spectrums einer Amylacetatlampe schwächen kann, sodass sie nicht mehr merkbar sind, den reciproken Werth nennt er „luminosity"; das Interesse der Untersuchung liegt mehr auf physiologischem Gebiet. E. W.

79. ***G. Salet.*** *Ueber das Gesetz von Stokes. Ueber seine Prüfung und seine Deutung* (C. R. **115**, p. 283—284. 1892). — Der Verf. gibt an, dass er das Stokes'sche Gesetz der Fluorescenz geprüft und bestätigt habe. Die letzten Versuche von Stenger erwähnt er nicht. Er verbindet das Gesetz mit dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie in folgender Weise. „Die fluorescirenden Substanzen, die sich nicht verändern, bieten ein Mittel, in unbegrenzter Weise Strahlen einer Wellenlänge in solche einer anderen zu verwandeln. Ohne das Stokes'sche Gesetz könnte man bei passend gewählten Substanzen gelbes Licht in blaues verwandeln. Dieses, das in dem Spectrum nur bei weit höherer Temperatur als das gelbe erscheint, kann infolge seines Ursprungs chemische Wirkungen hervorrufen, die einer Quelle von sehr hoher Temperatur bedürfen. Das von Pellat ausgesprochene Gesetz (C. R. **107**, p. 34) würde falsch sein, falls die erregten Strahlen entgegen dem Stokes'schen Gesetz an Brechbarkeit gewinnen würden. Das Gesetz von Stokes ist also eine Consequenz von demjenigen, nach dem die Wärme nicht von selbst von einem kälteren zu einem wärmeren Körper übergehen kann (vgl. dazu E. Wiedemann, Wied. Ann. **38**, p. 485. 1889). E. W.

80. *G. A. Bardetscher. Ueber den Einfluss der Temperatur auf Phosphorescenzerscheinungen* (Inaug. Diss. Bern 1889. Mittb. d. naturforsch. Ges. Bern 1888, p. 75—108). — Es wurden 16 verschiedene Schucbardt'sche pbosphorescirende Substanzen untersucht.

Nr.	Bezeichnung nach Scbuchardt	bestehend aus
1.	Rotb	Schwefelcalcium
2.	Dunkelorange	„
3.	Orange	„
4.	Orangegelb	„
5.	Gelb	Schwefelstrontium
6.	Hellgrün	„
7.	Grün	„ u. Schwefelcalcium
8.	Blaugrün	Schwefelcalcium
9.	Blaugrün	„ u. Schwefelstrontium
10.	Grünblau	„ „
11.	Hellblau	„ „
12.	Himmelblau	Schwefelcalcium
13.	Kornblau	„
14.	Indigoblau	„
15.	Hellviolett	„
16.	Dunkelviolett	„

und zwar nach folgenden Ricbtungen: 1. Bei welcher Temperatur heginnt bei verschiedenen, im Dunkeln abgeklungenen Pbosphoren das Leuchten? 2. Wie verändert sich bei zunehmender Temperatur die Brechbarkeit der ausgestrahlten Farbe? 3. Bei welcber Temperatur hört die Lichtausstrahlung definitiv auf? 4. Wie verändern sich die Erscheinungen mit der Dauer des Liegens im Dunkeln?

Zunächst fand der Verf., dass die Körper auch nach $2^1/_2$ Monaten, wenn sie im Dunkeln gelegen haben, nicht die Fähigkeit verlieren, beim Erwärmen zu leucbten.

Um das Verhalten nach längerem Liegen beim Erwärmen zu verfolgen, wurden je drei Proben der verschiedenen Substanzen gleichzeitig mit Mg-Licht beleuchtet und im absoluten Dunkel abklingen gelassen. Die erste Probe wurde 24 Stunden, die zweite einen Monat, die dritte $2^1/_2$ Monate nach der Belichtung untersucht. Die Erwärmung geschah in dem von F. Weber. Berl. Sitzungsber. 28, heschriebenen Apparate. Es ergab sich bei den Proben, die 24 Stunden im Dunkeln gelegen batten. folgendes:

1. Von den 11 untersuchten Proben leuchteten nach 24-stündigem Liegen noch die Nnmmern 6 (Hellgrün), 7 (Grün), 12 (Himmelblau), 13 (Kornblan) und 14 (Indigoblau).

Die Substanzen, welche die weniger brechbaren Strahlen emittiren, klingen rascher ab als diejenigen, welche brechbarere Strahlen aussenden. Nur Handwärme war nöthig, um das Leuchten auszulösen bei Nr. 11 (Hellblan-Schwefelcalcium und Schwefelstrontinm). Die übrigen abgeklungenen Phosphore begannen bei Temperaturen zwiscben 73° und 90° zu leuchten.

2. Bei Beginn des Leuchtens strahlten alle untersnchten Phosphore ein in Bezug auf Farben-Nüance unbestimmtes schwaches Licht aus. Bei Steigerung der Temperatur nahm das Licht an Helligkeit zu, während gleichzeitig eine bestimmte Nüance auftrat. Die Temperatur, bei welcher dies erfolgte, variirte zwischen 76° und 152°. Wurde die Temperatur kurze Zeit constant erhalten, so nahmen sowohl die Intensität als die Sättigung der Farben ab; eine weitere Steigerung der Temperatur stellte dann sowohl Helligkeit als Sättigung auf kurze Zeit wieder her. In dieser Weise konnten verschiedene Phasen erhalten werden bis zu dem Temperaturgrad, bei welchem auf ein kurzes Aufleuchten ein gänzliches und definitives Erlöschen erfolgte.

Eine allgemeine Regel für die Veränderung der Wellenlänge des beim Erwärmen ausgestrahlten Lichtes lässt sich nach diesen Versuchen nicht aufstellen.

3. Das definitive Erlöschen erfolgte bei allen Proben bei Temperaturen zwischen 356 – 400°, im Mittel bei 388°.

Bei den Proben, die 1 und $2^1/_2$ Monate im Dunkeln gelegen hatten, begann die Lichtausstrahlung im Mittel bei etwas höherer Temperatur; ebenso war die Temperatur, bei der eine bestimmte Nüance auftrat, sowie die Temperatur, bei der ein definitives Erlöschen eintrat, eine höhere.

Schüttete man erhitzte schwach leuchtende Substanzen in eine Kältemischung, so verlöschten dieselben fast momentan.

Erwärmt man die verschiedenen Substanzen auf verschiedene Temperaturen, so ist die Dauer des Nachleuchtens eine sehr verschiedene, nnd zwar eine umso kürzere, je höher die Temperatur; einige Zahlen mögen dies erläutern.

Nr.	Dauer des Leuchtens bei 97°	150°	245°
1. Roth	34h —	26h 25m	2h 45m
4. Orangegelb	2h 30m	0h 23m	0h 20m
5. Gelb	1h 20m	1h 10m	0h 10m
6. Hellgrün	4h 45m	0h 10m	0h 5m
7. Grün	unbestimmt	16h —	1h 15m
12. Himmelblau	unbestimmt	16h —	1h 30m
15. Hellviolett	27h —	29h 35m	4h —
16. Dunkelviolett	unbestimmt	35h 20m	0h 50m

Ueber die Veränderungen der Farbe bei verschiedenen Temperaturen geben die folgenden Zahlen eine Anschauung.

Nr.	200—210° C.	Lufttemperatur 20° C.	Kältemischung — 80° C.
1. Roth	schwach kornblau	bell violett-rosa; mässige Intens.	schwach gelblich
3. Orange	himmelblau, Intens. zieml. gering	hellrosa mit einem Stich ins Violette	bellgoldgelb
5. Gelb	unbest. Farbenton, schwache Intens.	grünlichgelb	grünlich, rasch ins Bläuliche überg.
6. Hellgrün	grünlich, Intensität gering	hellgelbgrün, starke Intensität	grünlich, geringe Lichtstärke
7. Grün	bellblau mit einem Stich ins Violette	grün mit einem Stich ins Bläul.	grüngelb, rasch nach gelb abklingend
9. Blaugrün	blau, rasch abkl.	reingrün	grüngelb, mässige Intensität
12. Himmelblau	entschieden violettblau	hellblau mit einem Stich ins Grünl.	grünlich, Intensität gering
13. Kornblau	dunkelblau	schön bell kornblau	unbest. fahles Licht von geringer Int.
16. Dunkelviolett	rein blau, ziemlich rasch abklingend	bellviolett m. einem Stich ins Röthl.	orangegelb, mässige Intensität

E. W.

81. ***A. Bettendorff.*** *Studien über die Erden der Cerium- und Yttriumgruppe. III. Kathodolumineszenz der Gadolinerde (Yα)* (Lieb. Ann. 270, p. 376—383. 1892). — A. Bettendorff hat die Gadolinerde in fast reinem Zustande aus Orthit von Strömsboë bei Arendal und von Hitteroë dargestellt. Sie besitzt eine fast weisse Farbe, ist leicht löslich in Salpetersäure sowie in Salzsäure und gibt farblose Salze. Ihr Aequivalentgewicht ist $RO = 120{,}18$, $R_2O_3 = 360{,}54$, woraus sich das Atomgewicht des Gadoliniums zu $R = 104{,}22$, $\overset{'''}{R} = 156{,}33$ berechnet. Die syrupöse Nitratlösung zeigt in 10 cm dicker Schicht, als Verunreinigung, nur Andeutungen der Absorptionsstreifen des

Samariums. Im Widerspruch mit den Angaben von Lecoq de Boisbaudran[1]) gibt sie kein Funkenspectrum, zeigt dagegen im Vacuum intensive feuerrothe Kathodolumineseenz. Das Spectrum derselben zeigt als besonders charakteristisch für die Gadolinerde einen schon von W. Crookes[2]) beobachteten aber einem neuen Elemente zugeschriebenen hellen schmalen Streifen von der Wellenlänge $\mu\mu$ 6094, ausserdem noch einige Bänder, deren ungemeine Lichtschwäche nur annähernde Messungen zuliessen. Beobachtet wurden:

$\lambda = \mu\mu$ 6282 Mitte eines äusserst schwachen Streifens.
„ 6094 Mitte eines intensiv hellen, orangerothen, schmalen Streifens.
„ 5925 Andeutung eines schmalen Bandes.
„ 5860 desgl.
„ 5800 desgl
„ 5745 Anfang eines äusserst schwachen, allmählich verschwindenden Bandes.
„ 5502 Andeutung eines schmalen Streifens.
„ 5420 desgl.
„ 5320 desgl. Von hier ab ist das Spectrum mit abnehmender Intensität continuirlich und verschwindet bei $\lambda = \mu\mu$ 4810.

82. ***A. Hurion.*** *Ueber die Polarisation des von trüben Medien diffundirten Lichtes* (C. R. **114**, p. 910—912. 1892). — Der Verf. knüpft an die theoretischen Betrachtungen von L. Soret an (vgl. Beibl. **13**, p. 312) und stellt unter Berücksichtigung des Einflusses der Diffusion zweiter Ordnung für das Verhältniss des polarisirten Antheils zum ganzen diffundirten Lichte die Formel auf:

$$\frac{(1-p)\cos^2\omega}{2-(1-p)\cos^2\omega}$$

wenn $\frac{1}{2}\pi - \omega$ der Winkel der Sehrichtung mit der Richtung des einfallenden Lichtes und p eine Zahl bedeutet, die das Intensitätsverhältniss der in der Richtung des einfallenden Lichtes und der senkrecht dazu schwingenden Componente des in der Richtung $\omega = 0$ diffundirten Lichtes ausdrückt. Um die Formel experimentell zu prüfen, leitete der Verf. ein cylindrisches Bündel electrischen Lichtes horizontal durch einen Trog mit Wasser, dem Citronenessenz zugesetzt war. Das diffundirte Licht wurde mit einem Photopolarimeter von Cornu

1) C. R. **111**, p. 472. 1890.
2) Phil. Trans. **176** (1885), p. 691. Proc. Royal Soc. **40**, p. 236 u. 505.

untersucht, das an einem verticalen Theilkreise drehbar war und mit einer von einem Glase verschlossenen Verlängerung unmittelbar in das Wasser eintauchte, um die Wirkung der Brechung zu vermeiden. Die Ergebnisse erwiesen sich als abhängig von der Farbe; es wurde daher ein rothes Glas bei den Versuchen verwendet. Für gleiche Winkel zu beiden Seiten der Verticalrichtung wurden nicht ganz übereinstimmende Werthe gefunden. Die Mittelwerthe aus den beiderseitigen Ablesungen ergaben jedoch eine Bestätigung der Formel bis auf ungefähr 4 Proc. W. K.

83. ***P. Lefebvre.*** *Privilegirte Schwingungen in einem doppelbrechenden und drehenden Mittel* (J. de Phys. (3) **1**, p. 121—127, 1892). — Für ein Mittel, das die Eigenschaften der Doppelbrechung und der Drehung der Polarisationsebene nur in geringem Maasse besitzt, entwickelt der Verf. die Consequenzen der Gouy'schen Anschauungen (vgl. Beibl. 9, p. 326) in sehr einfacher Weise. Es werden die Gleichungen für die in dem Hauptschnitt und senkrecht dazu gelegenen Componenten einer beliebigen, beliebig orientirten, elliptischen Schwingung angesetzt. Pflanzt sich die Schwingung um eine Strecke l durch den Krystall fort, so erfährt sie erstens eine Gesammtdrehung um einen Winkel $l\omega$, zweitens eine Phasenänderung lu für die eine, lv für die andere Componente. Die Gesammtwirkung beider Momente muss gleich einer einfachen, für beide Componenten gleichen Phasenänderung $l\varepsilon$ sein, wenn die betreffende elliptische Schwingung eine privilegirte Schwingung sein, d. h. sich unverändert fortpflanzen soll. Setzt man die durch Einführung dieser Bedingungen erhaltenen Ausdrücke einander gleich, so gewinnt man unter Vernachlässigung der Quadrate und höheren Potenzen von $l\omega$, $l(\varepsilon - u)$ und $l(\varepsilon - v)$ die Bedingungsgleichungen der privilegirten Schwingungen. Die erste derselben spricht aus, dass die Axen der privilegirten Schwingungen stets mit dem Hauptschnitt und der zu ihm senkrechten Richtung zusammenfallen. Die beiden anderen lauten:

$$2\pi(\varepsilon - u) = m\omega \text{ und } 2\pi(\varepsilon - v) = \frac{1}{m}\omega$$

wobei $m = b/a$ das Axenverhältniss bedeutet. Für m erhält man eine quadratische Gleichung, deren Wurzeln einander

reciprok sind; man hat also stets 2 gleiche, complementär gelegene, in entgegengesetztem Sinne durchlaufene Ellipsen. Entsprechend hat die Phasenveränderung ε zwei Werthe, für deren Differenz sich der Gouy'sche Werth:

$$\varepsilon - \varepsilon' = \pm \sqrt{\left(\frac{\omega}{\pi}\right)^2 + (v-u)^2}$$

für deren Summe $\varepsilon + \varepsilon'$ sich der Werth $u + v$ ergibt. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der beiden elliptisch schwingenden Strahlen finden sich entsprechend der Beziehung $\varepsilon = 1/(VT)$ zu:

$$\frac{1}{V} = T\left[\frac{u+v}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\omega}{\pi}\right)^2 + (v-u)^2}\right].$$

W. K.

84—86. ***E. Carvallo.*** *Krystallinische Absorption und Entscheidung zwischen den verschiedenen Theorien des Lichtes* (C. R. 114, p. 661—664. 1892). — ***H. Becquerel.*** *Bemerkungen dazu* (ibid. p. 664—665). — ***A. Potier.*** *Ueber die Absorption des Turmalins* (ibid. p. 874). — Durchsetzt ein Lichtstrahl von der Anfangsintensität i_0 ein absorbirendes anisotropes Medium, so ist dem Becquerel'schen Gesetz zufolge nach dem Durchgange durch die Schicht $2z$ die Intensität i, gegegeben durch

$$\sqrt{i_1} = \sqrt{i_0}(e^{-2mz}\cos^2\alpha + e^{-2nz}\cos^2\beta + e^{-2pz}\cos^2\gamma).$$

Wenn andererseits die Absorption nur die Intensität nnd nicht den Polarisationszustand beeinflusste, so könnte man die Intensität auch so berechnen, dass man den Durchgang erst durch eine Schicht von der Dicke z und dann durch eine zweite von gleicher Dicke in Ansatz brächte; man erhält in diesem Falle:

$$\begin{aligned}\sqrt{i_2} &= \sqrt{i_1}(e^{-mz}\cos^2\alpha + e^{-nz}\cos^2\beta + e^{-pz}\cos^2\gamma)\\ &= \sqrt{i_0}(e^{-mz}\cos^2\alpha + e^{-nz}\cos^2\beta + e^{-pz}\cos^2\gamma)^2\end{aligned}$$

Wendet man die Betrachtungen auf den Turmalin an, bei dem schon für geringe Dicken die Factoren e^{-nz} und e^{-pz} unmerklich werden, so erhält man die beiden Fälle:

$$\text{(I.)}\quad i_1 = i_0 e^{-4mz}\cos^4\alpha$$
$$\text{(II.)}\quad i_2 = i_0 e^{-4mz}\cos^8\alpha.$$

Zur Entscheidung der Frage, welche dieser Formeln die

richtige ist, hat der Verf. Versuche mit Turmalinen, die in Schwefelkohlenstoff von gleichem Brechungsexponenten tauchten, für Wärmestrahlen von der Wellenlänge 1,84 μ und für verschiedene Werthe von α angestellt. Für eine ganze Turmalinplatte wurde die Formel I, für eine aus zwei, getrennten, hintereinander zu durchlaufenden Hälften bestehende Platte die Formel II bestätigt gefunden. Der Verf. zieht daraus folgende Schlüsse:

1) Das Becquerel'sche Gesetz ist bewahrheitet für den wichtigen Grenzfall, dass eine einzige der drei Intensitätscomponenten vorhanden ist.

2) Es ist ausgedehnt auf Wärmestrahlen.

3) Wenn ein ausserordentlicher Strahl einen Turmalin schief zur Axe durchläuft, so ändert sich sein Polarisationszustand fortschreitend so lange, bis die zum Auslöschen des ordentlichen Strahles erforderliche Dicke durchlaufen ist. Die Schwingung geht nämlich, wie leicht ersichtlich ist, aus ihrer ursprünglichen Lage in der Wellenebene allmählich durch die Absorption der zur Axe senkrechten Componenten über in die zur Axe des Turmalins parallele Richtung; diese behält sie bis zum Austritt bei, um dann unmittelbar in den ursprünglichen Zustand, z. B. in die Lage senkrecht, zur Wellennormale zurückzukehren. Mit diesen Verhältnissen ist die Hypothese Fresnels nicht vereinbar, ebenso nicht die Systeme von Neumann und Mac Cullagh. Auch die Theorie von Helmholtz, die für die Theorie der absorptionslosen Krystalle vollständig ausreicht (vgl. Beibl. 16, p. 293), versagt für die Erklärung des Becquerel'schen Absorptionsgesetzes, wie Poincaré bewiesen hat.

Becquerel gibt im Anschlusse an diese Auscinandersetzungen eine zusammenfassende Darstellung der Hypothesen, auf denen die Ableitung seiner Formel beruht.

Potier bezweifelt die Richtigkeit der von Carvallo entwickelten Anschauungen. Er hat das Experiment mit dem Turmalin in etwas anderer Form wiederholt. Zwei Turmalinplatten von 842 und 829 μ Dicke wurden mit etwas Terpentin aufeinander befestigt und dann neben einer anderen Platte von 1670 μ Dicke auf eine Glasplatte aufgekittet. Alle drei Turmalinplatten waren aus demselben Krystall unter 40° Neigung gegen die Axe geschnitten. Die beiden Präparate zeigten ent-

gegen der Auffassung Carvallos die gleiche Durchsichtigkeit, unter welchem Winkel man auch durch sie hindurchsah (vgl. Beibl. 16, p. 602). W. K.

87. ***R. Brauns.*** *Die optischen Anomalien der Krystalle* (Preisschr. der Fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft, Leipzig, S. Hirzel, 1891). — Hr. Brauns hat in seiner von der Jablonowski'schen Gesellschaft preisgekrönten Arbeit das gesammte Material über die optischen Anomalien der Krystalle vereinigt und übersichtlich gruppirt, indem er alle Krystalle nach den Ursachen ihrer Anomalien in 6 Gruppen eintheilt. Die erste umfasst diejenigen Krystalle, deren Anomalien sich aus der Durchkreuzung von Lamellen von verschiedener Orientirung erklären. Die 2. Gruppe bilden die dimorphen, enantiotropen Krystalle, welche bei einer gewissen Temperatur eine Umlagerung erfahren. Die 3. Gruppe hat mechanische Wirkungen, schnelle Abkühlung u. s. w. als Ursache der Anomalien. In der 4. Gruppe sind diejenigen Substanzen vereinigt, deren Anomalien der Verf. als innere Structuränderungen isomorpher Mischungen erklärt. Für die 5. Gruppe, die übrigens nur Strychninsulfat enthält, werden die Anomalien auf Wasserverlust zurückgeführt. In der 6. endlich hat der Verf. eine Reihe von Substanzen zusammengefasst, bei denen keine der oben genannten Ursachen angenommen werden kann, sondern die Gründe der Anomalien noch unbekannt sind. W. K.

88—90. ***C. Schulze*** *und* ***B. Tollens.*** *Ueber die Xylose und ihre Drehungserscheinungen* (Lieb. Ann. **271**, p. 40—46. 1892). — *Ueber das Verschwinden der Multirotation der Zuckerarten in ammoniakalischer Lösung* (Ibid., p. 49—54). — ***A. Günther*** *und* ***B. Tollens.*** *Ueber die Fucose, einen der Rhamnose isomeren Zucker aus dem Seetang* (Ibid., p. 86—92). — Für die Xylose gelten folgende Gleichungen für die Drehung

$$[\alpha]_D = 18{,}095 + 0{,}06986\,P, \quad P < 34{,}3$$
$$[\alpha]_D = 23{,}089 - 0{,}1827\,P + 0{,}00312\,P^2, \quad P > 34{,}3.$$

Die Drehung ist nur wenig mit der Temperatur veränderlich.

Ammoniakgehalt der Lösungen verhindert selbst, wenn er gering ist, das Auftreten der Multirotation.

Bei der Fucose sinkt die Drehung schnell mit der Zeit nach der Lösung, im ersten Augenblick ist z. B. $[\alpha]_D = -111{,}8°$, nach 2 Stunden $-77{,}0°$, wo sie constant bleibt. E. W.

Electricitätslehre.

91. ***P. Meutzner.*** *Electrischer Grundversuch* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 306. 1892). — Das gabelförmige Lager für die geriebenen Stäbe balancirt mit einem Hütchen auf einer Stahlspitze. Die Stabilität der Vorrichtung sichert ein unterhalb an ihr horizontal befestigter Ring. Schr.

92. ***F. Tomaszewski.*** *Ein einfaches Demonstrations-Electrometer* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 140. 1892). — Auf den Boden eines Batterieglases ist Paraffin gegossen; in ihm stecken Glasstäbe, auf die eine Glasplatte mit mittlerer Oeffnung gekittet ist. Hierauf sind Stanniolquadranten geklebt. Alle übrigen Theile sind den entsprechenden des Quadranten-Electrometers aus leicht zu beschaffendem Material in einfacher Ausführung nachgebildet. Schr.

93. ***B. Kolbe.*** *Lackiren von Condensatorplatten* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 141. 1892). — Anlässlich eines thatsächlichen Falles wurde die Wahrnehmung gemacht, dass sich der Metallstaub der Werkstätten der Lacklösung leicht beimischt und sie leitend macht. Schr.

94. ***J. Whitmore.*** *Eine Methode den Bereich des Capillarelectrometers zu vergrössern* (Sill. J. (3) **44**, p. 64—70. 1892). — Ein ÜÜ-förmig gebogenes, aus 5 U-förmigen Röhren hergestelltes, 0,6 cm weites Rohr, dessen alternirende Schenkel an ihren oberen Enden mit 2 cm grossen Kugeln versehen sind, ist bis zu der Hälfte der Kugeln unten mit Quecksilber, oben mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. In das Quecksilber in der Kugel des ersten Schenkels taucht ein Platindraht; der letzte mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Schenkel ist nach unten umgebogen und taucht in ein Glas mit verdünnter Schwefelsäure, unter der sich Quecksilber befindet, in welches ein bis auf sein Ende isolirter Platindraht taucht.

Der Ausschlag durch ein Daniellelement betrug 2,59, durch ein Clarkelement 3,20 mm. Die E.M.K. der Silberchlorid-, Leclanché- und Daniellkette, gemessen mittels der Thomson'schen Waage und des Capillarelectrometers, betrugen 1,020 bez. 1,026 V., 1,453 bez. 1,458 V., 1,076 bez. 1,458 V. G. W.

---

95. ***P. Meutzner.*** *Umsetzen der Influenzmaschine* (Ztschr. f. phys u. chem. Unterr. 5, p. 306. 1892). — Zur Vermeidung des Uebelstandes wird empfohlen, statt der Papierbelegungen Glasdreiecke oder lackfreie Stellen und statt der Kämme aus Papier solche aus Schablonenkupfer zu benutzen, sowie die Verbindung zwischen beiden Theilen bis zum Schwerpunkte der Dreiecke aus Stanniolstreifen herzustellen. Schr.

96. ***Ruoss.*** (Schlömilch's Ztschr. 37 (2), p. 125—127. 1892). — Eine Planconvexlinse war auf einer vernickelten ebenen Metallplatte durch zwei grössere, bis auf ihre Mitte lackirte Glasplatten festgedrückt. Die bei 130facher Linearvergrösserung beobachteten Newton'schen Ringe änderten sich bei möglichst starker Electrisirung der Metallplatte nicht. Der Verf. schliesst hieraus, dass die Annahme Edlund's, die Electricität sei mit dem Aether identisch, nicht aufrecht erhalten werden kann. G. W.

97. ***F. T. Trouton u. W. E. Lilly.*** *Eine Methode zur Bestimmung der Dielectricitätsconstante* (Phil. Mag. (5) 33, p. 529—532. 1892). — Die Verf. nehmen die zu untersuchende Substanz (z. B. Schwefel) in einer lemniskatenähnlichen Form nach Art einer Electrometernadel, horizontal schwingend und bifilar aufgehängt. Zwei horizontal liegende, diametral einander gegenüberliegende Condensatoren stehen so, dass ein Theil des Schwefels je zwischen den zwei Platten liegt. Werden diese Condensatoren mit einer Quelle constanten Potentials verbunden, so wird das Dielectricum weiter in den Condensatorzwischenraum hingezogen. Ein Vergleich dieser Drehung mit der Torsion ergibt dann das K (für S z. B. = 2,56). Lch.

98. ***P. Szymański.*** *Zur experimentellen Darstellung des Ohm'schen und Kirchhoff'schen Gesetzes im elementaren*

Unterrichte (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 177—186. 1892). — Verwendet wird ein Vertical-Galvanometer, dessen zwei Wicklungen Differentialschaltung gestatten. Die aufgeschlitzte metallene Hülse dient bei starken Strömen als Strombahn, bei schwächeren, nachdem sie geschlossen ist, als Dämpfung. An der Nadel befindet sich ein getheilter Aluminiumarm, auf den Reiter gesetzt werden können, um die Vorrichtung als Waage-Galvanometer zu benutzen. Als veränderlicher Widerstand wird eine Spirale von Neusilberdraht empfohlen, in welche man nach Bedarf einen Messingkern mit Reibung hineinschieben kann. Zur Einführung in die Lehre von der Zustandsänderung an Leitertheilen wird ein von Kundt angegebener Versuch beschrieben, bei welchem Papierelectroskope Henley'scher Form die Spannungen an einem langen Holzstabe anzeigen, der einseitig mit der inneren Belegung einer Leydener Flasche verbunden ist. Die Anwendung auf strömende Electricität erfolgt mit dem beschriebenen Galvanometer nach dem Brückenverfahren. Auf methodische Einzelheiten muss verwiesen werden.

Schr.

99. ***C. Neumann.*** *Ueber stationäre electrische Flächenströme* (Bericht d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch., p. 571—574. 1891). — Auf einer geschlossenen Fläche σ sei eine irgendwie vertheilte stationäre electrische Strömung gegeben. Diese lässt sich dann stets durch eine einzige Function Θ charakterisiren, sodass z. B. die X-Componente der Strömung gleich $\mathfrak{B}(\partial\Theta/\partial z) - \mathfrak{C}(\partial\Theta/\partial y)$ ist, wenn $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ die Richtungscosinus der nach aussen gehenden Normalen $\mathfrak{N}$ bedeuten. Wenn σ einfach zusammenhängend ist, bleibt Θ auf σ überall eindeutig und stetig. Ist σ dagegen mehrfach zusammenhängend und man zieht die erforderlichen Querschnitte, so wird Θ überall mit Ausnahme der Querschnitte, die geschlossene Curven bilden, eindeutig und stetig, erleidet an diesen Curven aber constante Sprünge, deren Differenzen dem Absolutwerthe nach gleich den Durchgangsmengen durch diese Curven sind. Die Linien $\Theta =$ const sind die Strömungscurven; zwischen zwei Strömungslinien mit den Parametern Θ und $\Theta + d\Theta$ geht in der Zeiteinheit eine Electricitätsmenge gleich $d\Theta$ hindurch.

Für die magnetischen Wirkungen lässt sich bei einfachem Zusammenhange von σ die Strombelegung durch eine magne-

tische Doppelbelegung vom Moment $-\theta$ ersetzen. Bei mehrfachem Zusammenhange müssen zu dieser noch electrische Ströme längs der erwähnten Querschnittscurven treten, deren Intensität gleich den zugehörigen Durchgangsmengen ist.

Der Verf. stellt noch die Formeln für das magnetische Potential der Strombelegungen auf und gelangt dann zu dem Satze:

„Ist das Potential einer stationären Strombelegung der Fläche σ in Bezug auf alle inneren (bezw. alle äusseren) magnetischen Massenpunkte gegeben, so wird hierdurch jene Belegung bereits vollständig bestimmt sein. Dabei ist aber vorausgesetzt, dass σ einfach zusammenhängend ist. — Ist σ mehrfach, etwa $(2p+1)$fach zusammenhängend, so wird die in Rede stehende Bestimmung erst dann eine vollständige sein, wenn ausser dem genannten Potential auch noch die $2p$ Hauptdurchgangsmengen M_a, M_b jener Belegung gegeben sind."

A. F.

100. ***Cattaneo.*** *Ueber den electrischen Widerstand flüssiger, leicht schmelzbarer Legirungen* (Atti di Torino 27 (11), p. 419—431. 1891). — Es wurden die Legirungen von Wood, Lipowitz, Darcet und Rose nach den von Vicentini und Omodei angewandten Methoden untersucht. Die Resultate stimmen mit denen von C. L. Weber gut überein.

Innerhalb der Beobachtungstemperaturen ändert sich der specifische Widerstand nach dem Gesetz einer geraden Linie. Dabei ist derselbe der Reihe nach kleiner bei der Legirung von Wood, von Lipowitz und von Rose (z. B. bei 122—129°: 0,980; 0,942; 0,837.

Die Temperaturcoefficienten k' des specifischen Widerstandes ϱ_c sind negativ, die des Widerstandes ϱ positiv, erstere sind grösser als letztere. ϱ_c ist unter der Voraussetzung berechnet, dass die Metalle mit ihren eignen specifischen Widerständen in die Legirung eintreten. — Die berechneten Werthe der specifischen Widerstände ϱ_c und Temperaturcoefficienten sind alle kleiner als die gefundenen Werthe. Für alle Legirungen nimmt der Werth $\varrho_c - \varrho$ und $\lambda = (\varrho_c - \varrho)/\varrho_c$ mit der Temperatur ab.

Die Contractionscoefficienten μ der Legirung, ausser der von Darcet, sind negativ und wachsen mit der Temperatur. Die Aenderungen des Widerstandes sind viel bedeutender als

die des Volumens. So ergibt sich für die Legirungen für λ und $\mu = (D - D_c) / D$, wo D_c die berechnete, D die gefundene Dichte ist:

	Wood	Lipowitz	Darcet	Rose
λ	−0,6	−0,4	−0,2	−0,2
μ	−0,009	−0,008	+0,002	−0,003

Die Verschiedenheiten der Legirungen dürften möglicherweise mit dem Gehalt am schlechtest leitenden Metall, also hier Wismuth, zusammenhängen. G. W.

---

101. ***Vicentini und Cattaneo.*** *Ueber den electrischen Widerstand einiger Legirungen und eine indirecte Methode zur Messung des electrischen Widerstandes der Metalle* (Atti Lincei (5) **1** (1. Sem.), p. 419—423. 1892). — In Fortsetzung ihrer Untersuchungen wird der Widerstand der Blei-Zinn-Legirungen untersucht. Der Temperaturcoefficient ist negativ, aber sehr klein im Verhältniss zu dem der Zinn-Wismuthlegirungen und Amalgame. Die Ausdehnungscoefficienten sind positiv oder negativ, fallen aber in die Fehlergrenzen.

Es scheint also, wenn letztere Null sind, auch eine sehr geringe Aenderung des electrischen Widerstandes damit verknüpft zu sein. Auch hier ist der beobachtete specifische Widerstand der reinen geschmolzenen Metalle gleich dem aus dem specifischen Widerstand der Legirungen oder Amalgame berechneten. G. W.

---

102. ***G. Vicentini und C. Cattaneo.*** *Messung des electrischen Widerstandes des geschmolzenen Zinks und Antimons mittels einiger ihrer Legirungen* (Rend. Lincei **1** (1. Sem.), p. 383—388. 1892). — Die Verf. gehen von der Formel

$$\varrho_c = \varrho_1 \varrho_2 (v_1 + v_2) / (\varrho_1 v_2 + v_1 \varrho_2)$$

aus, wo ϱ_c der Widerstand der Legirungen, ϱ_1 und ϱ_2 der der Bestandtheile, v_1 und v_2 die Volumen derselben sind. Es werden Amalgame vom Zink, Legirungen von Zink mit Cadmium, Zinn, von Antimon mit Blei untersucht. Es ergibt sich der specifische Widerstand des Zinks bei der Schmelztemperatur gegen den des Quecksilbers gleich 0,25, der des Antimons 0,87. G. W.

---

103. ***J. Shields.*** *Ueber die Leitfähigkeit von Bleisuperoxyd* (Chem. News **65**, p. 87. 1892). — Bleisuperoxyd und electrolytisch aus essigsaurem Blei-Natrium abgeschiedenes Bleisuperoxydhydrat ($PbO_2 + H_2O$) wurden in 13,3 mm im Durchmesser haltende Scheiben zwischen Platinplatten gepresst, ein Strom hindurchgeleitet und die Platinplatten nach dem Oeffnen mit einem Galvanometer verbunden. Eine Polarisation zeigte sich nicht, im Gegensatz zu Streintz (Wied. Ann. **12**, p. 104). Ausserdem wurde nach der Methode von Streintz eine unten zu einem engen Rohr ausgezogene Glasröhre unten mit reinem metallischen Blei oder Platin gefüllt, darauf das Superoxyd gepresst und letzteres durch einen befeuchteten Baumwolldocht mit einem mit verdünnter Schwefelsäure gefülltem Glase verbunden. In letzterem befindet sich ein mit einem Ostwald'schen Capillarelectrometer verbundener amalgamirter Zinkstab, während das Blei oder Platin anderseits mit demselben verbunden ist. Die E.M.K. wurde durch Compensation gemessen. Dabei war beim Superoxyd die Potentialdifferenz $Zn|Pb = 2{,}13$, $Zn|Pt = 2{,}14$ V., beim Superoxydhydrat $Zn|Pb = 2{,}01$, $Zn|Pt = 2{,}02$. Wurde das electrolytische Superoxydhydrat frisch dargestellt, mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und sofort in die Röhre gepresst, so wird $Zn|Pb = 1{,}92$, $Zn|Pt = 1{,}94$. Dies stimmt mit den Resultaten von Streintz nicht, das Superoxyd und das Hydrat leiten metallisch.

Die specifische Leitfähigkeit des Superoxyds war $5{,}59 \times 10^{10}$ C.G.S., die des Superoxydhydrates $6{,}78 \times 10^{10}$. Sie veränderten sich bis 115° C. nicht. G. W.

104. ***W. Paschkoff.*** *Ueber die Leitfähigkeit einiger Salze gelöst in Methyl- und Amylalkohol* (Arbeiten d. phys.-chem. Section in Charkow, p. 46—70. 1890). — Der Verf. hat die Leitfähigkeiten von Cadmiumjodid, Jodkalium, Kaliumacetat, Natriumacetat und Calciumnitrat gelöst in Methylalkohol und von Jodkadmium, Kaliumacetat, Natriumacetat und Kaliumbenzoat in Amylalkohol nach der Methode von Kohlrausch mittels Telephon bestimmt. G. T.

105. ***Svante Arrhenius.*** *Ueber die Aenderung des electrischen Leitvermögens einer Lösung durch Zusatz von kleinen*

Mengen eines Nichtleiters (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 487—511. 1892). — Von wässerigen Lösungen, welche x Volumprocente eines schlechten oder Nichtleiters enthalten, wird die Leitfähigkeit bestimmt. Sie konnte durch die Interpolationsformel $l = l_0(1 - \alpha x + \beta x^2 \ldots)$ oder, da nach den Versuchen nahezu $\beta = {}^1/_4\alpha$ ist, durch $l = l_0(1 - \frac{1}{2}\alpha x)^2$ dargestellt werden.

Bei Gehalten x und y an zwei Nichtleitern bestätigt sich, wenn $x + y < 10$ ist, die Formel

$$l = l_0(1 - \tfrac{1}{2}\alpha x - \tfrac{1}{2}\beta y)^2,$$

so für ${}^1/_{40}$ Normal-Chlorkaliumlösung mit 5 Proc. Methyl-, Aethyl-, Isopropylalkohol, Aether und Aceton, und Lösungen mit 5 Proc. Isopropylalkohol und dazu 5 Proc. Methyl-, Aethylalkohol, Aether, Aceton, sowie für Lösungen von ${}^1/_4$ Normal-Bromkaliumlösung mit 3,14 Proc. Rohrzucker und dazu 5 Proc. der eben genannten Alkohole.

Die Werthe α sind etwas variabel, aber innerhalb gewisser Gruppen nahe constant. Diese Gruppen sind: I. Starke Säuren und Basen (HCl, HNO_3, KOH; II. KCl, KBr, KJ, KNO_3, NH_4Cl, NH_4NO_3, $NaNO_3$, $NaC_2H_3O_2$); III. K_2SO_4, Na_2SO, $(NH_4)_2SO_4K_2CO_3$, Na_2CO_3; IV. $BaCl_2$, CaN_2O_6, $SrCl_2$, ZnN_2O_6, $ZnBr_2$, $CuCl_2$, CuN_2O_6. So ist α für die verschiedenen Gruppen im Mittel und einige andere Stoffe bei Zusatz von

	Methyl-alkohol	Aethyl-alkohol	Isopropyl-alkohol	Aether	Aceton	Rohr-zucker
I.	16,2	18,8	20,3	16,3	15,6	24,3
II.	17,5	23,4	25,6	19,9	16,2	29,9
III.	19,2	25,1	27,7	21,4	19,0	33,4
IV.	18,0	23,9	26,9	20,9	16,7	30,9
H_2SO_4 $^1/_4$—$^1/_{200}$	22,4—21,5	25,5—25,3	26,6—26,7	22,5	24,2	—
Oxalsäure $^1/_6$—$^1/_{100}$	23,1—18,2	26,1—21,0	26,9—23,0	22,3—19,3	23,5—18,3	30,3—28
Phosphorsäure $^1/_{100}$	27,5	31,0	32,5	28,9	29,8	27,5
Ameisensäure $^1/_4$	26,2	27,9	28,6	26,7	—	32,7
Essigsäure $^1/_2$	28,8	30,2	33,0	29,7	34,3	—
Weinsäure $^1/_4$	30,2	33,4	34,3	30,6	32,8	32,4
$CdCl_2$ $^1/_8$—$^1/_{60}$	23,8—22,4	30,5—28,2	32,8—30,9	26,3—24,6	22,1—20,8	(34,8)
$CdBr_2$ $^1/_{20}$	23,0	28,2	—	25,2	20,5	35,4
CdJ_2 $^1/_{20}$	25,9	33,3	35,3	—	24,2	41,0
CuA $^1/_{10}$	28,6	35,6	38,4	33,5	29,4	38,9
$HgCl_2$ $^1/_8$	29,6	36,7				
$MgSO_4$ $^1/_{20}$	26,5	35,0	—	32,1	27,2	37,1
$ZnSO_4$ $^1/_{20}$	26,0	34,7	—	31,9	28,1	36,9
$CuSO_4$ $^1/_2$—$^1/_{200}$	31,0—29,7	40,9—30,1	44,0—35,4	37,4—28,7	35,7—22,6	—
$CdSO_4$ 1,5—$^1/_{60}$	31,1—26,3	40,0—35,3	41,6—42,4[2])	36,4—32,9	34,2—27,3	35,8—36

1) Für die geringste Concentration. 2) Für $^1/_{10}$.

Hieraus folgt: Die Leitfähigkeit wird durch Zusatz der Nichtleiter vermindert. Die Verminderung ist je nach der Natur der Electrolyten und Nichtleiter zwischen 1,5 bis 4 Proc. des Leitvermögens der reinen wässerigen Lösung. Im Allgemeinen ist α für concentrirte Lösungen grösser, namentlich bei $CuSO_4$, $CdSO_4$, Weinsäure. Für die Gruppen I und II, auch bei $Cu(NO_3)_2$, ist die Aenderung von α sehr gering. Bei demselben Nichtleiter ist α der Reihe nach für die Gruppen I, II, IV, III grösser. In demselben Verhältniss vermindert sich der Dissociationsgrad. — Für die stärkst dissociirten Körper wirkt 1 Proc. der folgenden Nichtleiter der Reihe nach stärker: Aceton, Methylalkohol, Aether, Aethylalkohol, Isopropylalkohol, Rohrzucker. Für die Sulfate von Mg, Zn, Cu, Cd und schwache Säuren gilt die Reihe nicht, da bei ihnen Aceton stärker wirkt als Methylalkohol und zuweilen Aether; Isopropylalkohol und auch Aethylalkohol stärker als Rohrzucker. Bei grossen Verdünnungen nähert sich die Reihenfolge der bei den stark dissociirten Körpern.

Die wenig dissociirten Körper sind wegen ihres sehr verschiedenen Dissociationsgrades bedeutend voneinander verschieden. Ist eine Substanz wie Oxalsäure ($^1/_{100}$) als eine fast vollkommen dissociirte einbasische Säure zu betrachten, indem der zweite Wasserstoff wie völlig losgelöst ist, so nähert sie sich den stark dissociirten Säuren HCl, HNO_3. Schwefelsäurelösung, ebenso concentrirte Oxalsäurelösung ($^1/_8$) erleiden eine grössere Einwirkung von den Nichtleitern, die wenig von der Concentration abhängt. Noch stärker ist die Einwirkung der Nichtleiter auf die sehr schwachen Säuren H_3PO_4, HCOOH, $HC_2H_3O_2$, $HC_4H_5O_6$.

Unter den schwach dissociirten Salzen wirken die Nichtleiter viel stärker auf Sulfate, als für gleich concentrirte Salzlösungen der einbasischen Säuren. CdJ_2 wird stärker beeinflusst, als die stärker dissociirten $CdCl_2$ und $CdBr_2$, noch stärker das wenig dissociirte $CuC_2H_3O_2$ und $HgCl_2$. $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, welche electrolytisch einander nahe stehen, haben bei mittleren Verdünnungen ähnliche Werthe für α, für das wenig dissociirte $CdSO_4$ ist α wesentlich grösser.

Stellt A die innere Reibung einer 1-proc. (nach Volumen) Lösung eines Nichtleiters dar, wenn die des Wassers gleich 1

ist, so ist $A - 1$ die Aenderung derselben durch Austausch von 1 Vol.-Proc. des Nichtleiters durch 1 Vol.-Proc. Wasser. Die Grösse $A - 1$ und die Aenderung der Leitfähigkeit α nehmen bei stark dissociirten Electrolyten gleichmässig zu. Stellt man diese Beziehung durch eine Formel von Arrhenius $1000\,\alpha = C + 1000\,C\,(A - 1)$ dar, so ist für die 4 Gruppen

	I	II	III	IV
C	8,24	7,06	7,70	4,59 (6,63)
C_1	0,355	0,508	0,569	0,639 (0,588)

Die eingeklammerten Werthe unter IV sind mit Hinzunahme des Rohrzuckers, die danebenstehenden ohne denselben berechnet. Die Beobachtungen stimmen mit den Berechnungen im Ganzen gut überein.

Abweichungen wie bei Rohrzucker zeigen sich noch mehr bei den sehr wenig dissociirten Körpern. Es muss also obige Formel durch ein vom Dissociationsgrad abhängiges Glied ergänzt werden.

Durch die kleinen Zusätze von Nichtleitern wird der Dissociationsgrad stark dissociirter Electrolyte nicht merklich verändert; wie auch α von der Concentration fast unabhängig ist. Da die Leitfähigkeit gleich dem Product aus dem Dissociationsgrad und der Summe der Beweglichkeit beider Ionen ist, so muss also die Aenderung der veränderten Reibung der Ionen zugeschrieben werden. (Nach Lenz ist der Einfluss des Alkoholgehaltes auf den Widerstand von wässerigen KJ-Lösungen ebenso von $^1/_2$ Normal-KJ- und NaJ-Lösungen bei Ersatz gleicher Wassermengen durch Alkohl fast derselbe.)

Sind z. B. bei Salpetersäure μ_{NO_3} und μ_H die molecularen Leitfähigkeiten (Beweglichkeiten) von NO_3 und H, α_{NO_3} und α_H ihre Aenderungen durch Zusatz der Nichtleiter, C die Concentration in Gramm-Mol. und D der Dissociationsgrad, so ist die Verminderung der Leitfähigkeit $- D\,C\,(\mu_H + \mu_{NO_3})\,\alpha = DC\mu_H\,\alpha_H + DC\mu_{NO_3}\,\alpha_{NO_3}$. Ist für HNO_3 und Methylalkohol $1000\,\alpha = 16{,}0$ und für NO_3 der Werth für die zweite Gruppe $1000\,\alpha_{NO_3} = 17{,}5$, so folgt hieraus der Werth α_H. Aehnlich lassen sich die α für andere Ionen berechnen. So ist α für:

	Aceton	Methyl-alkohol	Aether	Aethyl-alkohol	Isopropyl-alkohol	Rohr-zucker
H	15,4	15,9	15,5	17,7	19,1	23,2
HO	—	—	—	17,6	18,7	—
$1\,w\,\mathrm{I}$	16,2	17,5	19,9	23,4	25,6	29,9
$2\,w - \mathrm{I}$	21,4	20,6	22,7	26,5	29,5	36,4
$2\,w + \mathrm{I}$	17,3	18,6	22,1	24,5	28,5	32,1

$1\,w\,\mathrm{I}$, $2\,w - \mathrm{I}$, $2\,w + \mathrm{I}$ bezeichnen einwerthige Ionen der Salze, zweiwerthige negative und positive Ionen. Hiernach müssten sich die Ueberführungszahlen durch den Zusatz der Nichtleiter merklich ändern. Die Versuche von Lenz sind hierfür nicht entscheidend.

Nach Obigem muss die procentische Aenderung des Leitvermögen l gleich sein der Summe der procentischen Aenderungen in den Summen F der reciproken Werthe der Ionenreibungen R_1 und R_2 und der procentischen Aenderungen des Dissociationsgrades D, also:

$$dl/l = dF/F + dD/D$$

Da dD/D für stark dissociirte Körper zu vernachlässigen ist, so können wir dF/dF zunächst für diese berechnen, und dann bei Einsetzen in dl/l für schwach dissociirte Körper dD/D für dieselben berechnen.

Die 3 Alkohole wirken demnach etwa gleich stark erniedrigend auf die Dissociation, Aceton etwas stärker, Rohrzucker schwächer auf Oxalsäure und Schwefelsäure, namentlich auch auf Phosphorsäure und Weinsäure, sowie ganz besonders schwach auf die Sulfate vom Typus $CuSO_4$. Bei letzteren ist die Ueberführungszahl des negativen Ions $^2/_3$ von der des positiven, also dF/F gleich $^2/_3$ des Werthes für $SO_4 + {}^1/_3$ des Werthes für das zweiwerthige Metall. Indess sind die Werthe für Phosphorsäure und die folgenden $1000\,\alpha$ nur für die Alkohole und Aether ziemlich regelmässig, für Glycol, Glycerin, Mannit, die Zuckerarten viel niedriger, als nach der inneren Reibung vermuthet werden kann.

Mit der Temperaturerhöhung fällt α durch Zusatz eines Nichtleiters etwas Weniges kleiner aus, als bei niederer, analog wie bei der Reibung.

Die beobachteten Leitfähigkeiten müssten hiernach noch auf die innere Reibung des Wassers gleich 1 corrigirt werden, indem die Gegenwart einer schwach dissociirten Säure einen

Einfluss auf die Leitfähigkeit ihrer dissociirten Theile ausübt. Die bei der Buttersäure gemachten Berechnungen stimmen ziemlich gut; in andern Fällen ist dies nicht der Fall.

G. W.

106. *G. Tammann. Ueber die Stromleitung durch Niederschlagsmembranen* (Gött. Nachr. 1891, p. 112—121). — Einleitungsweise wird vom Verf. die Frage behandelt, ob es Niederschlagsmembranen gäbe, die für die Ionen ihrer Membranogene völlig undurchlässig sind. Wenn Membranen sich bald nach Aufeinanderschichtung der Lösungen augenscheinlich verdicken (wie z. B. die von Ostwald als semipermeabel angesprochene Membran von Kupfersulfid an der Grenze von Natriumsulfid und Kupfersulfat), so vollziebt sich die Fällung sicher fortdauernd in den Poren der Membran. Anders verhalte sich die zwischen Ferrocyankalium und Kupfersulfat entstehende Membran. Sind die Lösungen genügend verdünnt (unter 0.1 normal), so sei die Ferrocyankupferhaut zuweilen monatelang haltbar; auch geschehe ihre Verdickung nicht gleichmässig auf der ganzen Fläche, sondern von einzelnen Punkten aus. Solche Ferrocyankupfermembranen befinden sich also in labilem Zustande, sind aber unter Umständen in der That impermeabel für die Ionen ihrer Membranogene.

Verf. studirt demgemäss die Electrolyse eines Systemes aus Kupfersulfatlösung und darübergeschichteter Ferrocyankaliumlösung, um zu entscheiden, ob der Electricitätstransport durch eine Niederschlagsmembran in einer Wanderung der Ionen durch Poren der Membran bestehe, oder ob die Niederschlagsmembranen metallisch, oder ob sie electrolytisch leiten. Seine zum Theil quantitativen Versuche sprechen für electrolytische Leitung.

Im Gegensatze zu den bei metallischer Leitung der Membran zu erwartenden Verhältnissen wurde selbst bei grosser Stromdichte nicht die volle berechnete Kupfermenge an der Membran abgeschieden, sondern gleichzeitig Ferrocyankupfer. Ja bei genügend geringer Stromdichte war bei 4 gr im Silbervoltameter ausgeschiedenen Silbers, keine Spur von metallischem Kupfer, an der auf Pergamentpapier niedergeschlagenen Membran zu entdecken. Controlversuche mit anderen Membranen lehrten, dass die Kupferausscheidung in der That nichts

mit der Semipermeabilität der Membran zu thun hat und ein secundäres Phänomen ist. Auch der grosse unipolare Widerstand einer Ferrocyankupferhaut wäre bei metallischer Leitung unerklärlich, da die E.M.K. von Systemen mit Niederschlagsmembranen nie grösser als ein Volt sind.

Bei Electricitätsaustausch in den Poren der als Isolator gedachten Membran andererseits müsste ein vom Kupfersulfat zum Ferrocyankalium geschickter Strom nach einiger Zeit durch Verstopfung der Poren vollkommen aufhören: thatsächlich aber wurde der Strom nie auf mehr als ein achtel seiner anfänglichen Intensität geschwächt. Bei electrolytischer Zersetzbarkeit der Membran dagegen werden sich je nach der Stromrichtung Schichten reinen Wassers oder concentrirter Salzlösungen an der Membran bilden und dies erklärt sehr gut die quantitativ beobachteten Werthe des unipolaren Widerstandes. D. C.

107. ***J. Brown.*** *Voltaische Ketten mit geschmolzenen Electrolyten* (Electrician **29** (740), p. 305. 1892). — Die Ketten sind z. Th. nach dem Typus $Zn \mid ZnCl_2 \cdot MgCl_2 \mid Mg$ gebildet. Die Chloride werden in den beiden durch einen Asbestpfropfen an der Biegung getrennten Schenkeln eines V-Rohres nacheinander geschmolzen. Die E.M.K. ist 1,13 V. Fernere Versuche betrafen viele Combinationen der Metalle Ag, Cu, Sn, Pb, Cd, Zn in ihren entsprechenden geschmolzenen Chloriden. Es wurde angenommen, dass die theoretische E.M.K. die Differenz der Verbindungswärmen des Chlors mit den combinirten Metallen wäre. Die Differenz multiplicirt mit dem Wärmeäquivalent der Daniell'schen Kette (50,130) gibt die E.M.K. gegen $D = 1$. Die Berechnung stimmt mit der Erfahrung gut für Combination von Zn, Pb, Sn, weniger gut bei Ag, Cu, Cd nach Correctionen auf 0,03.

Bei stärkerer Erwärmung des einen Schenkels entstand in allen Fällen ein Strom, ausser beim Cadmium, wobei das heissere Metall der positive Pol (electropositiv?) war und im Metall vom heisseren zum kälteren Pole übergeführt wurde.

Andere Versuche galten Ketten aus Ag, Cu, Sn, Pb, Fe, Cd, Zn, Al und Mg in ihren alkalischen Doppelchloriden. Das Alkalichlorid soll hier wie Wasser als Lösungsmittel

dienen, indess wegen seiner hohen Verbindungswärme und weil sein Anion das des mit ihm verbundenen Chlorides ist, die Erscheinungen nicht so wie Wasser compliciren. Die Resultate stimmen bei 36 Combinationen bis auf 0,07 mit der Erfahrung. Die Bestimmung von L. Poincaré für die Kette $Zn \mid ZnCl_2 \mid SnCl_2 \mid Sn$ stimmt mit der von Hrn. Brown. Nach ihm muss die Schmelzwärme der Salze in Betracht gezogen werden, was Hr. Brown bezweifelt. G. W.

108. ***Alois Zittler.*** *Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien.* D. R. P. Nr. 61833 (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. **13** (14), p. 162. 1892). — Die Erregungsflüssigkeit ist eine Lösung von saurem schwefelsaurem Ammon. G. W.

109. ***C. G. Müller.*** *Zur Behandlung galvanischer Elemente* (Ztschr.f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 34. 1891). — Chemisch reine Schwefelsäure zur Füllung und zum Abreiben der Zinkplatten gleich nach dem Gebrauch wird empfohlen. Die rohe Säure soll Veranlassung zu Localströmen geben. Schr.

110. ***E. Grimsehl.*** *Ueber Schaltung von Elementen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 199—200. 1892). — Eine grössere Accumulatorenbatterie erwies sich ohne inneres Umschalten dem Verf. für die meisten Unterrichtszwecke als brauchbar, wenn die Stromstärke durch Vorschalten geeigneter Widerstände nach Bedarf herabgedrückt wurde. Nur in Fällen, wo Stromunterbrechung eintreten konnte oder musste, waren Stromquellen mit kleinerem Potential erforderlich. Schr.

111. ***E. Grimsehl.*** *Ein Universalumschalter* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 198. 1892). — Die Pole von n Stromkreisen befinden sich getrennt, doch benachbart auf $n + 1$ Messingklötzen, welche mit einer gleichen Anzahl von Messingklötzen durch je eine Leitung verbunden sind. Letztere können hintereinander und mit zwei parallelen Schienen gestöpselt werden, welche einerseits für die Stromquellen, andererseits für Apparate im Nebenschluss Polklemmen tragen. Schr.

112. ***G. Hankel und H. Lindenberg.*** *Electrische Untersuchungen 19. Ueber die thermo- und piezoelectrischen Eigenschaften der Krystalle des chlorsauren Natrons, des unterschwefelsauren Kalis, des Seignettesalzes, des Resorcins, des Milchzuckers und des dichromsauren Kalis* (Abh. d. math.-phys. Klasse d. k. Ges. d. Wissensch. 18 (7), p. 363—405 mit 3 Tafeln. 1892). — Der Titel gibt den Inhalt der Abhandlung an. Die nach den früheren Methoden ausgeführten höchst ausführlichen Untersuchungen umfassen indess so viele Enzelheiten, dass leider auf einen Auszug derselben verzichtet und wegen derselben auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss.
G. W.

113. ***Edgar Smith und D. L. Wallace.*** *Electrolytische Trennungen* (Chem. Ber. 25, p. 779—785. 1892). — Der Inhalt ist rein chemisch-analytisch und betrifft die electrolytischen Trennungen von Gold von Arsen, Molybdän, Wolfram, die Trennungen von Osmium von Cadmium, Silber, Quecksilber.
G. W.

114. ***L. Wilson Swan.*** *Electrometallurgy* (Roy. Inst. of Gr. Britain, 20. Mai, 1892). — Ein Vortrag, der den neueren Standpunkt des betreffenden Gegenstandes darstellt. G. W.

115. ***A. Campetti.*** *Ueber die Umwandlung der Energie in einigen electrischen Ketten* (Atti di Torino 27 (10), p. 369—383. 1892). — Die Elemente wurden auf ihre E.M.K. bei verschiedenen Temperaturen mit Daniellelementen mittels des Lippmann'schen Electrometers verglichen. Als Normalelement dient das Latimer-Clarkelement (1,45 V.). Die Elemente wurden mit Säure von einer etwas niedrigeren Temperatur als die der Umgebung gefüllt und beim Durchleiten des Stromes auf die frühere gebracht. Die spec. Wärme der Säure war bekannt und so konnten die erzeugten Wärmen bestimmt werden. Untersucht wurde ein Bunsen'sches Element und Elemente nach dem Typus des Smee'schen Zn | H_2SO_4 verd. | Plat Ag; desgl. mit Kalilauge Cd | H_2SO_4 verd. | Plat Ag, auch mit verdünnter HCl und KOH, auch bei Ersatz des Cadmiums durch Zinn.

Für die Elemente nach Art des Smee'schen ist die E.M.K. bei geöffneter Schliessung grösser, als den chemischen Daten entspricht; bei geschlossener Kette ist sie grösser oder kleiner

als letztere, je nachdem die Strömungsenergie grösser oder kleiner als die Joule-Wärme ist, aber doch näher an der berechneten, wenn nicht auch bei geöffneter Kette chemische Processe vorkommen. Die Differenz hängt von der Flüssigkeit und dem angegriffenen Metall ab. Der Temperaturcoefficient hat keine Beziehung zu diesen Daten. Hierbei dürften auch die Strömungen in der Flüssigkeit mitwirken. G. W.

116. ***W. Saltzmann.*** *Ersatz des Ampère'schen Gestells* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 202—203. 1892). — Die betreffenden Strombahnen werden unifilar aufgehängt und tauchen mit eisernen Spitzen, um andernfalls auftretendes Haften der amalgamirten Enden am Quecksilber zu vermeiden, in concentrische Quecksilbergefässe. Schr.

117. ***E. Garnault.*** *Ueber die Wirkung eines Stromes auf eine Magnetnadel* (J. de Phys. (3) **1**, p. 245—251. 1892). — Eine in der Horizontalebene schwingende Magnetnadel wird durch einen mit ihr zusammenfallenden geraden unendlich langen Stromleiter nicht abgelenkt, wird der im magnetischen Meridian verlaufende Leiter in der Horizontalebene sich selbst parallel von der Magnetnadel entfernt, so erreicht die Ablenkung ein Maximum uud nimmt dann wieder ab. Die Lage des Maximums hängt von der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus und Stromstärke ab. Der Verf. beweist dies durch den Versuch und durch Rechnung. G. W.

118. ***A. Oberbeck.*** *Apparat zur Demonstration der Wirkung magnetischer und electromagnetischer Kräfte auf electrische Ströme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 284—285. 1892). — Die bewegliche Strombahn ist bifilar an zwei Silberdrähten aufgehängt, welche die Stromzuführung vermitteln, und trägt unten eine Flügeldämpfung, die in Glycerin taucht. Genähert werden Magnete oder Stromkörper, welche um zwei senkrechte Axen mit schwacher Reibung drehbar sind. Schr.

119. ***W. Weiler.*** *Darstellung des magnetischen Feldes* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 304—305. 1892). — Benutzt werdeu flache Bandspiralen aus Kupfer, welche mit ihrem

grössten Durchmesser senkrecht und bis zur Mitte in ein Tischchen eingefügt sind. Man kann zeigen, dass sie sich, vom Strome durchflossen, gegen darübergestäubte Eisenfeile und gegen die Magnetnadel wie magnetische Scheiben verhalten. Schr.

120. *W. Saltzmann. Electromagnet zu diamagnetischen Versuchen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 305. 1892). — Der Kern ist ein aufgeschnittener Ring, der in der Nähe der Schnittflächen, zwischen welchen ein kräftiges Feld erzeugt werden soll, die stärksten Wicklungen trägt. Schr.

121. *K. Noack. Ein Schulgalvanometer* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 193—194. 1892). — Die Spulen sind nach Wiedemann'scher Anordnung auf getheilten Messingröhren, durch welche einvisirt wird, verschiebbar. Statt der Spiegelablesung bewegt sich ein verstellbarer horizontaler Arm zwischen zwei zur Aufhängung des Glockenmagnets concentrischen Scalen, von denen die obere in $^1/_1{}^0$, die untere zur Hälfte in $^5/_1{}^0$, zur Hälfte nach Tangenten getheilt ist. Durch geeignete Wahl und Stellung der Spulen kann der Apparat als Ampère- und Voltmeter benutzt werden. Für Schulzwecke ist das Tangentengesetz genügend gewahrt. Schr.

122. *Cantone. Ueber die Aenderung des Widerstandes des Eisens und Nickels im Magnetfelde* (Atti Lincei (5) **1**, 1. Sem., p. 424—431. 1892). — 20 Eisen- und Nickeldrähte wurden auf Pappstreifen senkrecht zur längeren Kante derselben in einer oder mehreren Lagen aufgewunden. Sie wurden zwischen die Pole eines Electromagneten gebracht. Die Stärke des Magnetfeldes wurde durch eine Inductionsspirale bei Oeffnen oder Schliessen des magnetisirenden Stromes bestimmt. Der Widerstand wurde nach der Wheatstone'schen Methode unter Anwendung eines Galvanometers von Deprez-d'Arsonval gemessen. Bei longitudinaler Lage wuchs der Widerstand des Nickels bei wachsender Stärke des Magnetfeldes stärker als der des Eisens und näherte sich in beiden Fällen schnell einem Maximum. In transversaler Lage wuchs der Widerstand des Eisens weniger als in longitudinaler Lage und nahm nach Erreichung des Maximums wieder ab. Nickel zeigte bei Zunahme der

Stärke des Magnetfeldes eine geringe Zunahme und dann Abnahme des Widerstandes, welche für starke Magnetfelder sich einem Maximum näherte. Einen störenden Einfluss können die aus dem Magnetfeld herausragenden und gebogenen Theile der Drähte haben. Desshalb wurden ebene Spiralen auf Pappscheiben zwischen sehr dünnen Holzstäbchen gewunden und die Biegungsstellen durch angelöthete Kupferdräthe ersetzt. Auch wurden derartige ebene Spiralen aus Eisenblech und Nickelblech gewickelt, wobei entweder die innere Seite jeder Spirale auf der äusseren der folgenden lag oder das Band zickzackförmig über sich selbst herüber hin und her gewunden war. Bei longitudinaler Lage dieser Spiralen wuchs mit zunehmender Stärke des Magnetfeldes stets der Widerstand. Bei transversaler Lage und sobald longitudinale Magnetisirungen ausgeschlossen waren, nahm der Widerstand stets ab.

Nach von Wyss sind die Zuwüchse des Widerstandes des Eisens bei longitudinaler Magnetisirung proportional der Intensität des Magnetfeldes, nach Goldhammer aber für verschiedene Metalle, Nickel, Kobalt, mehr dem Quadrat derselben.

Nach dem Verf. ergibt sich aus seinen Versuchen, dass, wenn bei verschiedener Orientirung und der Form der magnetisirenden Körper ihr Magnetismus zunimmt, auch die Aenderung ihres Widerstandes wächst. G. W.

---

123. ***J. J. Thomson.*** *Ueber die Wärme, die durch Wirbelströme in einer Eisenplatte erzeugt wird, wenn sie einem magnetischen Wechselfelde ausgesetzt ist* (Electrician 28, p. 599—600, 1892). — Wenn die X-Axe mit der Richtung der Dicke einer solchen Platte, die einem Transformator angehören mag, zusammenfällt und $H_0 \cos p t$ die magnetische Kraft an der Aussenfläche der Platte, ferner μ die Permeabilität und σ den specifischen electrischen Widerstand des Eisens bedeutet, so besteht für die magnetische Kraft im Innern, wie sich leicht erkennen lässt, die Differentialgleichung:

$$\frac{d^2 H}{d x^2} = \frac{4 \pi \mu}{\sigma} \cdot \frac{d H}{d t},$$

deren Lösung:

$$H = \{ A e^{m (1+i) x} + B e^{-m (1+i) x} \} e^{i p t}$$

ist, worin $m = \sqrt{2 \pi \mu p / \sigma}$.

Der Verf. bestimmt die Constanten dieser Lösung, berechnet daraus die Stromintensität in der Platte und die nach dem Joule'schen Gesetze auftretende Wärme.

Wenn mh (wo h die halbe Dicke der Platte ist) gross ist, beschränkt sich die Magnetisirung und die daraus hervorgehende Strömung auf die Oberflächenschicht. Ist die Platte dagegen so dünn, dass mh ein kleiner Bruch wird, so erhält man für die in der Zeiteinheit stattfindende Wärmeentwicklung W:

$$W = \frac{4}{3\sigma} H_0^2 \mu^2 p^2 h^3,$$

aus der die Wichtigkeit einer möglichst feinen Theilung des Kerneisens von Transformatoren hervorgeht. Der Verf. berechnet auch ein Zahlenbeispiel; ausführlicher wird die Anwendung dieser Formeln aber in einer anderswo referirten Abhandlung von Ewing gezeigt, die sich an die vorstehende anschliesst. A. F.

124. ***Dewar.*** *Magnetische Eigenschaften von flüssigem Sauerstoff und Luft* (Electrician **29**, Heft 735, p. 169—170. 1892). — Der durch Verdunstung von Aethylen und Stickoxydul verflüssigte Sauerstoff hat eine bedeutende, aber wohl geringere Capillarität als Wasser. Er bietet disruptiven Entladungen einen grossen Widerstand dar, wie sich an zwischen dem flüssigen Sauerstoff und Luft verzweigten Entladungen des Ruhmkorff'schen Inductoriums zeigt.

Die *A*- und *B*-Linien des Sonnenspectrums, welche der Absorption des Sauerstoffs zugeschrieben werden, zeigen sich auch im flüssigem Sauerstoff.

Flüssiger Sauerstoff in einem Steinsalztroge oder U-Rohr zwischen die Pole von Faradays Electromagnet gebracht, wird gegen dieselben hingezogen, ebenso ein mit Sauerstoff benetzter Wattebausch.

Luft wird durch Verdunsten von Sauerstoff in der Weise condensirt, dass ihre beiden Bestandtheile gleichzeitig flüssig werden; beim Verdunsten entweicht der Stickstoff, da die Gase unter ungleichem Druck stehen sollen, zuerst, da sein Siedepunkt 10^0 niedriger liegt, als der des Sauerstoffs. — Condensirte Luft bietet der Funkenentladung einen geringeren Widerstand dar als Sauerstoff.

Im thermoelectrischen Diagramm von Tait würden die Linien für Kupfer und Platin bei -95^0, die für Kupfer und Palladium bei -170^0 zusammentreffen. In der That kehrten sich die an einem Spiegelgalvanometer beobachteten thermoelectrischen Ströme bei Abkühlung der einen Löthstelle dieser Elemente im verdunstenden Sauerstoff bei etwa -100^0 und etwa -170^0 um. G. W.

125. ***Bachmetjew.*** *Magnetismus und Atomgewicht* (Chem. Ber. **25**, p. 566—569. 1892). — Der Verf. polemisirt gegen Hrn. Errera in Betreff der Beziehungen zwischen dem Magnetismus und dem Atomgewicht unter Herbeiziehung der Daten verschiedener Forscher und zeigt, dass häufig die magnetischen und diamagnetischen Eigenschaften der Körper sehr unsicher sind und widersprechend angegeben werden. G. W.

126. ***A. Stefanini.*** *Ueber die variable Periode eines electrischen Stromes. I.* (N. Cim. (3) **30**, p. 275—283. 1891). — Wird ein Strom durch eine Spirale mit Eisenkern geschickt, so handelt es sich in der bekannten Formel

$$iw = E - \mathfrak{L}\frac{di}{dt} - p\frac{dm}{dt}$$

in erster Linie um den Zusammenhang zwischen Stromstärke i und erregtem Magnetismus m. Unter gewissen Bedingungen integrirt Helmholtz diese Formel, indem er $m = ai$ setzt (Wied. Electr. 1885. IV., p. 103). — Allgemeiner sind die Ausdrücke von Lamont $m = M(1 - e^{ai})$ oder Sohncke $m = ia^{-bi}/a$, welche aber kein Integral liefern. Nun gibt Lamont auch die genäherte Formel $m = ai/(1 + bi)$, welche nach neueren Messungen hinlängliche Annäherung liefert. Damit wird

$$dt = \frac{pa + \mathfrak{L}(1 + bi)^2}{(E - iw)(1 + bi)^2}\, di. \qquad (1)$$

Diese Gleichung ist allgemeiner als die analoge von Leduc, in der $\mathfrak{L} = 0$ ist

$$\frac{dt}{Sa} = \frac{di}{(E - iw)(1 + bi)^2},$$

wo S die Gesammtfläche des Stromkreises darstellt (Journ. d. Phys. (2) **7**, p. 38. 1888). Durch Integration von (1) erhält Verf.

$$wt = -\left(\Omega + \frac{paw}{(bE+w)^2}\right)\log_e\left(1 - \frac{iw}{E}\right) + \frac{paw^2}{(bE+w)^2}\log_e(1+bi) + \frac{paw}{bE+w}\,\frac{bi}{1+bi}.$$

Durch Einführung einiger Vereinfachungen ergibt sich, dass diese Gleichung sowohl die von Helmholtz, als die von Leduc und somit auch die Annahme von Lamont enthält. Verf. will diese Formel in einer später zu unternehmenden Arbeit einer experimentellen Prüfung unterziehen. Lch.

127 u. 128. ***E. Thomson.*** *Induction durch Hochspannungsentladungen* (Electrotechn. Ztschr. **13**, p. 304—306. 1892). — *Weitere Experimente mit Condensatorfunken und Luftstrom* (Ibid., p. 343—344). — Condensatorentladungen werden zwischen zwei Zweigen von erheblicher gegenseitiger Induction getheilt; enthält der eine eine Funkenstrecke, so kann man den gegenseitigen Inductionscoefficienten so abgleichen, dass die Entladung in diesem Zweige sehr unbedeutend ist. Verf. begründet hierauf eine Blitzschutzvorrichtung für Dynamomaschinen.

Des weiteren werden hochgespannte, alternirende Entladungen mittels eines in Oel eingesetzten Transformators erzeugt, durch dessen primäre Rolle Condensatorentladungen geführt werden; der Condensator wird mittels eines durch Wechselstrom betriebenen Inductoriums alternirend geladen, und auf die in seinem Schliessungskreis befindliche Funkenstrecke ein starker Luftstrom gerichtet, wodurch die Inductionswirkung der Entladungen bedeutend verstärkt wird. Dieselbe Anordnung hat auch Tesla benutzt. Die erzeugten Inductionsströme sollen angeblich eine Spannung von 150 000 Volt haben, was aus der Funkenlänge geschlossen wird. Einige Wirkungen derartiger Entladungen werden beschrieben. Hdw.

129. ***N. Tesla.*** *Versuche mit Wechselströmen von hoher Frequenz und Spannung* (Journ. El. Eng. Lond. **21**, p. 51—163. 1892). — Verf. hat in London eine grosse Anzahl seiner Versuche mit Wechselströmen von hoher Frequenz und Spannung (vgl. Beibl. **16**, p. 234. 1892) vorgeführt. Durch die primäre Rolle eines Transformators werden unter Einschaltung von Funkenstrecken die Entladungen von Condensatoren ge-

leitet, die ihrerseits durch Verbindung mit der secundären Rolle eines zweiten durch Wechselströme von hoher Spannung und Frequenz (10 000 in 1 Sec.) betriebenen Transformators alternirend geladen werden. Die Transformatorenrollen haben Guttaperchaisolirung und werden in ausgekochtes Oel (Paraffin- oder Leinöl) eingesetzt. Es ergehen sich sehr schöne leuchtende Entladungserscheinungen, namentlich wenn die Funkenstrecke im Condensatorkreis in ein magnetisches Feld gebracht, oder ein Luftstrom auf sie gerichtet wird. Zwischen zwei Ringen als Electroden z. B. erscheint ein vollständiger continuirlicher breiter Lichtring von Büschelentladung. Viele Versuche betrafen Vacuumröhren mit äusseren oder ohne Electroden, namentlich in der Form, dass die in ein Vacuumgefäss eingeführte Metallelectrode vollständig mit einem Nichtleiter bedeckt ist. Hierzu eignet sich besonders ein neuer Stoff, „Carborundum“ genannt, der eine dem Diamant ähnliche Härte besitzen soll. Zwischen einem solchen isolirenden Knopf in der Mitte eines kugelförmigen Vacuumgefässes und den Wandungen desselben entstehen Büschelentladungen, die ausserordentlich empfindlich sind gegen magnetische Einflüsse und im magnetischen Feld in einer bestimmten Richtung rotiren, was darauf schliessen lässt, dass die entgegengesetzten Entladungen nicht gleichwerthig sind.

Die Entladungserscheinungen hängen in hohem Grade von Form und Grösse der Vacuumgefässe ab; in einem bestimmten Gefäss erhält man mit einem kleinen Knopf Licht- und Wärmeentwickelung, mit einem grossen nur letztere.

Bei Entladung durch eine 1 m lange, mässig evacuirte Röhre mit äusseren Electroden erhält man einen dünnen Lichtfaden, der sich ähnlich wie ein durch Belastung gespannter elastischer Draht verhält; durch Annähern eines Leiters (des Fingers) an die Röhre wird er abgelenkt und geräth bei schneller Entfernung desselben ähnlich einer gezupften Seite in stehende Schwingungen, die bis zu 8 Min. dauern und mehrere scharf ausgebildete Knoten zeigen können. Erhöhen der Frequenz oder Stromstärke vergrössert die Schwingungszahl.

Verf. stellt fest, dass die schnell alternirenden Entladungen noch bei Verdünnungsgraden durch Vacuumröhren gehen, bei denen die letzteren langsam alternirende Entladungen nicht

mehr hindurchlassen Bei Atmosphärendruck soll hingegen eine Luftstrecke von langsam alternirenden Entladungen bei niedrigerer Spannung durchschlagen werden, als von schnell alternirenden. Eine aussen vollständig mit durchscheinender Metallbelegung bedeckte Vacuumröhre leuchtet lebhaft, wenn diese Belegung mit dem einen Pol des Transformators verbunden wird.

Ein Platindraht, der durch eine mässig evacuirte Röhre geführt ist, und durch constanten oder langsam alternirenden Strom gleichmässig in seiner ganzen Länge erwärmt wird, glüht beim Durchleiten von Wechselströmen von hoher Frequenz weit stärker an seinen Enden, als in der Mitte.

Bemerkenswerth ist die geringe physiologische Wirkung der schnell alternirenden Ströme. Verf. stellt sich auf einen Isolirschemel und ergreift mit der einen Hand den einen Pol des Transformators, während er in der anderen eine Vacuumröhre hält, die hell aufleuchtet.

Ein radiometerartiges Flügelrad mit Aluminiumscheiben, die einseitig mit einem Isolator bedeckt sind, dreht sich, wenn es mit dem einen Pol des Transformators verbunden wird; das Radiometer rotirt nur bei äusserster Verdünnung und bei Atmosphärendruck, nicht aber bei mittleren Verdünnungsgraden. Verf. treibt Motoren aus einem Electromagnet und einer rotirenden Kupferscheibe bestehend durch Verbindung nur des einen Pols mit dem Transformator, während der andere an einem isolirten Leiter endet; die schnell alternirenden Wechselströme geben also die Möglichkeit der Kraftübertragung, wie der Lichterzeugung mit Hülfe einer einzigen Leitung. Hdw.

---

130. ***H. Poincaré.*** *Bericht über eine von Hrn. Blondlot eingereichte Abhandlung bezüglich der Fortpflanzung Hertz'scher Schwingungen* (C. R. **114**, p. 645—648. 1892). — Commissionsbericht von Fizeau, Becquerel und Poincaré (letzterer als Ref.) über obige Arbeiten Blondlot's, in den Beibl. bereits referirt (Bd. 16, p. 450—451, 451—452 und 691—692). „Diese Forschungen stellen einen der wichtigsten Fortschritte dar, welche seit den Arbeiten von Sarasin und de la Rive auf diesem Wissensgebiete gemacht wurden. Die Klugheit, mit welcher der Autor die experimenta crucis gewählt, die Ingeniosität

seiner experimentellen Anordnungen, der Takt, mit welchem Irrthümer vorhergesehen und vermieden wurden, das Alles scheint uns gleich lobenswerth.“ Lch.

131. ***V. Volterra.*** *Ueber die Gleichungen von Hertz* (N. Cim. (3) **29**, p. 53—63. 1891). — Hertz hat einerseits die Gleichungen für ruhende und andererseits für bewegte Körper aufgestellt. Volterra geht nun von jenen Hypothesen aus, welche dieser zweiten Arbeit von Hertz (Wied. Ann. **41**, p. 372. 1890) zu Grunde liegen, und versucht die Fundamentalgleichungen der Electrodynamik für ruhende Körper daraus abzuleiten, indem er jene Elemente, welche die Kraftlinien kennzeichnen, hervorhebt. Mit Hülfe krummliniger Coordinaten kommt Verf. zu einem Systeme von Differentialgleichungen, welche sich ohne irgend eine Modification auch auf bewegte Körper ausdehnen lassen. Die darin vorkommenden, auf den Raum Bezug habenden unabhängigen Variabeln sind jene Parameter, welche immer die gleichen Theilchen der betrachteten Körper individualisiren; sie sind analog jenen Parametern, welche man in den hydrodynamischen Gleichungen von Lagrange als unabhängige Variable wählt.

Die Gleichungen, welche die von Volterra gegebene Form haben, haben ihre entsprechenden in den hydrodynamischen Gleichungen von Lagrange, während die von Hertz den Gleichungen von Euler entsprechen. Lch.

132. ***H. Poincaré.*** *Ueber die Fortpflanzung der Hertz'schen Schwingungen* (C. R. **114**, p. 1046—1048. 1892). — Die von Hertz hierfür gegebene Theorie ist wegen der raschen Dämpfung der Schwingungen nicht mehr ausreichend. Es pflanze sich in einem in der z-Axe gelegenen sehr dünnen und unendlich langen Drahte eine Störung vom Coordinatenanfangspunkte mit Lichtgeschwindigkeit fort. In der Entfernung u sei der Strom $F(u-t)$. Die Kraft in einem Punkte $M(x\,y\,z)$ des Dielectricums ergibt sich aus

$$\frac{d\Pi}{d\varrho} = -\frac{F(r_0 - t)}{r_0 - z}\frac{e}{r_0};$$

dabei ist der Abstand des Punktes M vom Drahte $= \varrho$ und vom Coordinatenanfang $= r_0$; Π die Hertz'sche Function von

ϱ, z und t, wo die magnetische Kraft und die beiden Componenten der E.M.K. senkrecht und parallel dem Drahte gegeben sind durch

$$\frac{d^2\Pi}{d\varrho\, dt}, \quad -\frac{d^2\Pi}{d\varrho\, dz}, \quad \frac{d^2\Pi}{d\varrho^2} + \frac{1}{\varrho}\frac{d\Pi}{d\varrho}.$$

Obige Gleichung wird für unmittelbare Nähe des Drahtes

$$\frac{d\Pi}{d\varrho} = -2\frac{F(z-t)}{\varrho},$$

d. h. es ändern sich hier die magnetische Kraft und die entsprechende Componente der E.M.K. der Entfernung ϱ umgekehrt proportional.

Für die Componente parallel dem Drahte stellt Verf. für kleine ϱ die Gleichung auf $2/z\,[F(z-t) - F'(z-t)]$.

Die electrischen Kraftlinien $F(r_0 - t)(1 + z/r_0) = \text{const}$ schneiden den Draht senkrecht. Lch.

---

133. ***P. Silow.*** *Interferenz der electrischen Wellen* (Arch. de Gen. (3) **27**, p. 536—540. 1892. — Séances de la Soc. franc. de phys. 15. Jan. 1892). — Verf. und H. Biernacki wiederholen Versuche von Lecher (Wied. Ann. **41**, p. 849. 1890) und geben einige neue Beobachtungen. Indem sie an jedem der langen Drähte eine passende Zweigleitung anbringen, gelangen die electrischen Wellen, ähnlich wie im akustischen Analogon von König, zur Interferenz. Ferner schützen sie die leuchtende Röhre durch darüber geschobene Drahtnetze: je nachdem die einzelnen Stäbchen dieses Netzes einmal der Röhre parallel liegen oder aber, darauf senkrecht stehend die Röhre kreisförmig umfassen, ergibt sich eine Schirmwirkung bei einer den Hauptdrähten parallelen oder aber darauf senkrechten Lage der Röhre. Interessant ist schliesslich folgende (auch von E. Wiedemann und H. Ebert: „Electrische Entladungen" Physik. med. Soc. Erlangen. 8. Febr. 1892, gemachte) Beobachtung: „wenn eine schwach sensible Röhre auf die Drähte gelegt wird, leuchtet sie erst nach einiger Zeit; nähert man aber eine sensiblere Röhre, welche noch vor der Berührung der Drähte leuchtet, so leuchtet auch die erste Röhre sogleich". Lch.

---

134. ***Ed. Branly.*** *Ueber die Leitfähigkeit der zwischen einem kalten Metall und einem weissglühenden Körper ein-*

geschlossenen Gase (C. R. **114**, p. 1531—1534. 1892). — Eine an einem Electroskop *A* befestigte kalte verticale Messingröhre und eine in der Mitte der Röhre, ohne sie zu berühren, aufgehängte glühende, mit einem zweiten Electroskop *C* verbundene, Platindrahtspirale werden verwendet. Oben ist die Messingröhre durch ein Drahtnetz geschlossen. Ist die Platindrahtspirale dunkelroth glühend (Lampe ohne Flamme) und *A* durch eine Säule von 250 constanten Elementen negativ geladen, so ladet sich *C* durch das Gas hindurch negativ. Wird *C* mit dem Finger abgeleitet, so wird auch *A* entladen, wird *A* berührt, so bleibt *C* geladen. — Wird *A* positiv geladen, so ladet sich *C* nicht; wird *C* negativ geladen, *A* nicht. Wird *C* positiv geladen, so ladet sich auch *A* positiv. Wird *C* berührt, so bleibt *A* geladen; wird *A* berührt, so entladet sich *C* zugleich mit *A*.

Wird die Röhre oben mit einer unvollkommen schliessenden Metallplatte bedeckt und in derselben Lampe die Platinspirale bei etwas Luftzutritt zu hellerer Rothgluth gebracht, so ändern sich die Phänomene insofern, als auch nach einer langsamen Ladung Entladung da auftritt, wo vorher keine Entladung eintritt. — Ist die Platinspirale lebhaft rothglühend in der brennenden Flamme, wobei das Drahtnetz auf die Flamme gelegt wird, so ladet sich, mag das eine oder andere Electroskop positiv oder negativ geladen werden, das zweite sofort mit der gleichnamigen Electricität. Bei Verminderung der Flamme entladen sich die beiden Electroskope langsam. Bei Ableitung eines derselben fallen die Goldblättchen beider sofort zusammen.

Andere glühende Körper, z. B. ein rothglühender Glasstab, in dessen einem Ende ein Metalldraht eingeführt ist, um die entweichende Electricität abzuleiten, entladen bei Annäherung einen negativ electrisirten Körpers ebenfalls. Bei anderen Körpern kann der Sinn der Ableitung wechseln. So entladen dunkelrothglühende Gaslampengläser, wenn sie mit Aluminium, Wismuthoxyden oder Bleioxyden bedeckt sind, die positive Electricität. Ebenso verhält sich z. B. eine Nickelröhre an Stelle des Lampencylinders; auch Tombackröhren. Die Härte u. s. w. wirkt dabei ebenfalls mit. Galvanometrische Versuche bestätigen die electrostatischen. G. W.

135. ***M. J. Pupin.*** *Die Wirkung von Vacuumentladungen aufeinander* (Sill. Journ. (3) **43**, p. 263—268. 1892). — Verf. beschreibt eine scheinbare Anziehung zwischen zwei gleichzeitigen, nebeneinander verlaufenden Entladungen des Inductoriums durch verdünnte Luft in parallelen engen Röhren, die in der Mitte durch eine weitere Röhre verbunden sind, und erklärt dieselbe aus Druckwirkungen in dem Gase infolge ungleicher Temperaturvertheilung in der weiteren Röhre.

Hdw.

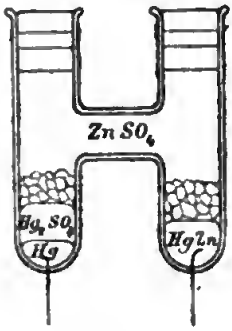
136. ***G. Vicentini.*** *Neue Untersuchungen über Leuchterscheinungen in verdünnten Gasen, hervorgerufen von electrischen Entladungen durch continuirliche Leiter* (Rend. Linc. (5) **1**, 1. Sem., p. 143—149. 1892, vgl. Beibl. **16**, p. 448. 1892). — Fortgesetzte Beschreibung der schon erwähnten Versuche. Hdw.

137. ***Neesen*** *und* ***Paalzow.*** *Ueber die Wärmeerzeugung in Geissler'schen Röhren* (Verh. d. Ges. deutsch. Naturforscher u. Aerzte, 63. Vers. zu Bremen, p. 51—53. 1890). — Die Entladungen eines Rühmkorff oder eines Condensators von einem M. F. Capacität bei 1200 Volt Spannung werden durch eine Geissler'sche Röhre geschickt, und die durch jede einzelne Entladung entwickelte Wärme mittels des Verdampfungscalorimeters (mit Aether) gemessen; die Ausschläge betragen bis zu 100 Scalentheilen. Die entladenen Electricitätsmengen werden gleichzeitig galvanometrisch bestimmt. Hierbei treten eigenthümliche Unregelmässigkeiten auf, die auf Ladungserscheinungen der Röhrenwandungen hindeuten.

Die Untersuchung bestätigt, dass die Erwärmung proportional der hindurchgegangenen Electricitätsmenge ist und im allgemeinen mit der Länge der Röhre bei gleichbleibendem Querschnitt zunimmt, bei abnehmendem Druck unter 5 mm aber immer mehr von derselben unabhängig wird. Die Temperatur soll in der Röhre um annähernd 10 000—100 000° gesteigert werden (vgl. die älteren Untersuchungen von E. Wiedemann). Hdw.

138. ***K. Kahle.*** *Beitrag zur Kenntniss der electromotorischen Kraft des Clark'schen Normalelementes* (Ztschr. f. Instrumentenk. April **12** 1892, p. 117—138). — Die Elemente hatten

die Form eines H nach Lord Rayleigh. Sie bestanden aus zwei durch ein 1,2 cm weites, 3 cm langes horizontales Rohr in mittlerer Höhe verbundenen, unten zugeschmolzenen Glasröhren von 2 cm Weite und 9 cm Höhe, durch deren Boden Platindrähte gingen. In der einen befand sich reines Quecksilber, in der andern ein Amalgam von 90 Theilen Quecksilber und 10 Theilen Zink, welches heiss eingefüllt war und bei der Abkühlung erstarrte. Auf das Quecksilber war eine Paste aus zusammengeriebenen schwefelsaurem Quecksilberoxydul, Quecksilber und mit concentrirter Lösung von Zinksulfat befeuchteten Zinkvitriolkrystallen gebracht, ohne die Röhre selbst oberhalb zu benetzen. Auf die Paste einerseits und das Amalgam anderseits wurden einige Zinkvitriolkrystalle gebracht, darauf concentrirte Zinkvitriollösung und geschmolzenes Paraffin darüber gegossen. Die Elemente befanden sich in Kästen mit doppelten Holzwänden, die oben durch ein Glasfenster verschlossen waren, um die Temperatur constant zu erhalten, da eine Aenderung derselben um 1° die E.M.K. um mehr als 0,001 Volt ändert.



Verschiedene ältere Elemente wurden mit solchen Elementen mittels der Compensationsmethode von Poggendorff verglichen, wobei als Hauptkette ein Accumulator diente. Die Verhältnisse der E.M.K. ändern sich nicht um 0,0001, sodass man annehmen kann, die E.M.K. selbst habe sich nicht verändert.

Schliesslich wurde die E.M.K. eines Clarkelementes nach der für die Clarkelemente auch von Lord Rayleigh benutzten Methode (Phil. Trans. 175, p. 411. 1884) in absolutem Maasse bestimmt. Ein Strom wurde durch einen Widerstand von Nickel-Mangan-Kupfer von 3 Ohm geleitet und so regulirt, dass er das mit seinen Enden verbundene Element genau compensirte. Seine Stärke, 0,5 Amp., wurde durch einen regulirbaren Widerstand constant erhalten und mit dem Silbervoltameter (Versuchsdauer eine Stunde) bestimmt.

Als Einheit des Widerstandes gilt das legale Ohm (1,06 S.E.); es wird angenommen, dass ein Strom von 1 Amp. Stärke aus einer Silberlösung in der Stunde 4,025 gr Silber niederschlägt.

Die Versuche wurden auf 15° reducirt, indem angenommen wurde, dass zwischen 13 und 17° die E.M.K. pro Grad um 0,0010 Volt abnimmt. Mit der E.M.K. des Elementes wurde die der *Normalelemente mit reinen Chemikalien* verglichen. Sie betrug bei 15° *1,4377 Volt*, während Lord Rayleigh 1,438 für seine Clarkelemente angibt. G. W.

139. ***J. Stoney.*** *Eine Tabelle, um electrostatische in electromagnetische Einheiten ineinander zu verwandeln* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff, p. 576—579. 1892). — Die Kraft der Abstossung zweier electrischer Quantitäten ist $F = A^2 QQ'/\gamma^2$, die zweier magnetischer $l^2 PP^1/\gamma^2$ und zwischen einem linearen Strom und einem Magnet $c^2 PQ/T.e/\gamma^2$, wo a, b, c von den specifischen Capacitäten des Mediums für Electricität und Magnetismus abhängen: ab/c^2 ist eine Geschwindigkeit v. Dann ist $a = v.c^2/l$, $b = v.c^2/a$. Als Einheit von v wird die Maxwell'sche Geschwindigkeit gesetzt (dieselbe rührt aber von Weber und R. Kohlrausch her). Für die Intensität eines Feldes will der Verf. den Namen „Potency" einführen, das Wort „electromotorische Kraft" soll fortfallen und dafür das Wort „Voltage" eingeführt werden. Das sind wieder mehrere überflüssige Namen zu den vielen übrigen in England neu erfundenen, die die wissenschaftliche Nomenclatur nur unnütz belasten. G. W.

140. ***A. G. Webster.*** *Einige Versuche über eine neue Methode zur Bestimmung von „r"* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff 1891, p. 580). — Ein Condensator mit zwei 50 cm im Durchmesser haltenden Platten von den Capacitäten 350,204; 770,513; 998,459 cm wird zu beiden Quadrantenpaaren eines Electromotors parallel geschaltet, und beide werden hintereinander mit einer Batterie und einem inductionsfreien grossen Bleistiftstrich w von $^1/_2$ bis 5 Megohm verbunden; durch einen Helmholtz'schen Pendelunterbrecher wird die Verbindung hergestellt und eine kurze Zeit t nachher geöffnet. Dann ist der erste Ausschlag des Electrometers $p = p_0\ (1 - e^{t/w(c+\gamma)})$, wo c und γ die Capacitäten des Condensators und Electrometers sind. Eine zweite Versuchsreihe ohne Verbindung mit dem Condensator gab γ mit Einschluss der Capacitäten der Leitungsdrähte und eines Hülfscondensators, um $c + \gamma$ und γ nahe einander

gleich zu machen. t wird durch Verstellung der Contacte des Unterbrechers durch eine Mikrometerschraube, von der ein Theilstrich $1{,}1346 \times 10^{-6}$ Sec. entspricht, verändert. Die Versuche wurden zwischen 100 und 2000 Theilstrichen angestellt. Es ergab sich $v = 2{,}987 \cdot 10^{10}$ cm / Sec. G. W.

141. ***G. Schmitz.*** *Lichterzeugung durch unmittelbare Umwandlung der electrischen Schwingungen in Lichtschwingungen* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 245—246, 259—261. 1892). — Auf Grund besonderer Vorstellungen über die Aetherbewegungen in der Nähe eines electrischen Stromes gelangt Verf. zu der Ansicht, dass die Entstehung thermoelectrischer Ströme auf einer inducirenden Wirkung von Wärmestrahlen beruhe. So wie man nun electrische Schwingungen an den Lothstellen eines Thermoelementes in Wärmeschwingungen umwandeln könne (Peltier'sches Phänomen), schiene es auch möglich, sie unmittelbar in Lichtschwingungen zu verwandeln. Man müsste dazu Körper von geeigneter molecularer Beschaffenheit auffinden, die an den Löthstellen Schwingungen von kürzerer Wellenlänge erzeugten, als es die seither benützten thun. A. F.

142. ***W. Weiler.*** *Ein Apparat für Wechsel- und Drehströme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 189—192. 1892). — Den Strom liefern zwei Elemente. Die Phasenänderung wird durch Drehung einer Curbel mit zwei Commutatoren bewirkt, deren Wechsel um 90° gegen einander verschoben sind. Der Motor besteht aus zwei gekreuzten Spulen nach Ferraris, in deren Innern sich ein kurzgeschlossener Inductor mit Eisenkern oder eine Magnetnadel drehen kann. Das Princip lässt sich mehrfach anwenden, sodass Mehrphasenströme durch den Commutator und mehr wandernde Pole in dem Motor erzeugt werden. Auch eine einfache Construction eines Modells vom Tesla'schen Motor — für Demonstrationszwecke — wird angegeben. Schr.

143. ***F. Braun.*** *Ein Drehstrommotor für Vorlesungszwecke* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 186—188. 1892). — Ueber einem Wulst aus ringförmig zusammengelegten Eisendraht befinden sich vier benachbarte Spulen, die chiastisch oder

hinter einander zu vier Polen geschaltet werden können. Den Drehstrom liefert ein durch einen Motor bewegter Grammering, von dem in Quadrantenabständen Drähte nach coaxialen Schleifringen führen. Es werden die Wirkungen auf bewegliche Magnete, Eisenstücke und Feilspähne beschrieben. Schr.

144. ***A. Weinhold.*** *Drehfeldversuche mit Batteriestrom* (Electrotechn. Ztschr. 23, p. 300. 1892). — Lässt man auf einem kreisförmigen Leiter von mässigem Widerstande (einer Neusilberspirale) zwei diametral gegenüberstehende, mit den Polen eines Bunsenelementes verbundene Contacte rotiren, so erhält man in zwei Leitungen, welche beziehungsweise den 1. und 3., den 2. und 4. von vier festen, um je 90° voneinander abstehenden Punkten des Widerstandskreises verbinden, Wechselströme von 90° Phasendifferenz, in drei Leitungen, deren eine Enden untereinander, deren andere Enden mit drei festen, um je 120° voneinander abstehenden Punkten des Widerstandskreises verbunden sind, Wechselströme von 120° Phasendifferenz. Diese Wechselströme, deren Perioden man beliebig lang machen kann, eignen sich zur Demonstration der Erzeugung rotirender Magnetfelder durch sogenannten zweiphasigen und dreiphasigen Wechselstrom. G. W.

145. ***E. Carvallo.*** *Ueber eine Aehnlichkeit in den Functionen der Maschinen* (Soc. de phys. 5. Jan. 1892; Journ. de Phys. (3) 1, p. 209—211. 1892). — Zwischen zwei veränderlichen Grössen X, Y einer Dynamomaschine, deren gegenseitige Abhängigkeit untersucht werden soll und gewissen Constanten B_1, B_2... der Maschine möge die Gleichung bestehen

$$f(X, Y, B_1 B_2, \ldots) = 0.$$

Sie ist jedenfalls homogen in Bezug auf die drei fundamentalen Einheiten der Länge, der Zeit und der Masse. Trifft man eine andere Wahl für die Fundamentaleinheiten und bezeichnet die Zahlen, die dann die Werthe jener Grössen angeben, mit kleinen Buchstaben, so ist nothwendig auch

$$f(x, y, b_1, b_2 \ldots) = 0.$$

Falls nun die Zahl der für eine Maschine characteristischen Constanten B nicht grösser als drei ist, kann man es durch geeignete Wahl der Fundamentaleinheiten stets erreicheu, dass

dieselbe Gleichung $f = 0$ für zwei Maschinen gleicher Art, aber verschiedener Grösse zugleich gültig ist, nur mit dem Unterschiede, dass die Fundamentaleinheiten, auf die sie sich bezieht, in beiden Fällen von einander abweichen. Wenn also $f = 0$ durch eine Curve dargestellt ist, gilt diese Curve für alle Maschinen gleicher Art, nur mit dem Unterschiede, dass für jede Maschine ein besonderer Maassstab für die Coordinaten festzusetzen ist.

Voraussetzung ist jedoch, dass die drei charakteristischen Constanten B_1 B_2 B_3 voneinander unabhängige Funktionen der Fundamentaleinheiten sind. Dies trifft z. B. nicht zu für die Differentialgleichung des Stromes in den Wechselstrommaschinen, weil von den drei in ihr vorkommenden Constanten der Maschine eine die Dimension T und eine zweite die Dimension T^{-1} hat, so dass man durch eine Aenderung in den Fundamentaleinheiten nicht beiden zugleich beliebig vorgeschriebene Zahlenwerthe ertheilen kann. A. F.

Geschichte.

146. ***Berthelot.*** *Ueber Manuscripte mit Figuren, welche für die Geschichte der Artillerie und der mechanischen Künste gegen Ende des Mittelalters interessant sind* (C. R. 113, p. 715—726. 1891). — Die Abhandlung enthält nichts für den Physiker speciell wichtiges. E. W.

147. ***H. Suter.*** *Das Mathematiker-Verzeichniss im Fihrist des Ibn Abî Ja'kûb an-Nadîm.* Zum ersten Mal vollständig ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen (Ztschr. f. Math. u. Phys. 37, Suplement, p. 1—89. 1892). — Für die ältere arabische mathematische Literatur ist der Fihrist eine der wichtigsten Quellen; die Uebersetzung desselben ist daher in hohem Grade dankbar anzuerkennen. In Bezug auf das Abû l'Wafa möchte Ref. auf eine Notiz von sich selbst in der Ztschr. d. deutsch-morgenl. Gesellsch. verweisen. E. W.

148. ***A. Wittstein.*** *Historisch-astronomische Fragmente aus der orientalischen Literatur* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 37, Supplement, p. 89—118. 1892). — Ein Hinweis auf die Abhandlung möge genügen. E. W.

Praktisches.

149. ***K. Noack.*** *Apparate und Versuche für physikalische Schülerübungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 273—282. 1892). — Die Mittheilung ist ein Auszug aus des Verf. „Leitfaden für physikalische Schülerübungen", auf den hinsichtlich der Einzelheiten verwiesen werden muss. Es wird dargelegt, in welcher Weise unter Anwendung verhältnissmässig bescheidener Mittel gewisse Praktikanten-Aufgaben für den besonderen Zweck des Schulunterrichts zu gestalten sind. Die vielseitige Verwendbarkeit eines über seine ganze Länge zur Hälfte spiegelnden Meterstabes als Längencomparator, eines Dosengalvanoskops, welches zum Nachdrehen eingerichtet ist, und einer einfachen Magnetometerschiene wird an einzelnen Beispielen nachgewiesen. Schr.

150. ***G. Quincke.*** *Eine physikalische Werkstätte* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 113—118. 1892). — Verf. beschreibt mit genauer Angabe der Dimensionen geeignete Subsellien und einen Arbeitsbock von vielseitiger Verwendbarkeit. Als Beispiel für letztere werden mitgetheilt: 1. Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten mit hydrostatischem Druck. Die zu untersuchende und die Vergleichsflüssigkeit werden in verticalen Röhren, die oben mit demselben Schlauche in Verbindung stehen, aufgesogen. Aus der Differenz der Steighöhen ergibt sich der gesuchte Werth. 2. Bestimmung des specifischen Gewichts von Gasen mit hydrostatischem Druck. Ein verticales Rohr ist unten U-förmig kurz umgebogen und hat daneben noch einen weiteren pfeifenförmigen Ansatz. Durch die Sperrflüssigkeit in diesem entweicht das von oben eingeblasene Gas. Wenn die Luft verdrängt ist, wird der Höheunterschied der Kuppen in den gleichkalibrigen Schenkeln mit

einem horizontalen Mikroskop mit Ocularmikrometer, welches auf einer Glasplatte verschiebbar ist, und die Höhe der Gassäule mit einem Millimeterstab gemessen. Verf. beschreibt schliesslich eine optische Bank, deren Fassungen aus Objectträgern und Korkstücken leicht herzustellen sind. Als Lichtquelle wird ein glühender Platindraht empfohlen. Mehrere praktische Einzelheiten sind im Original nachzusehen. Schr.

151. ***R. Börnstein.*** *Müssen die Fenster eines Physikzimmers directes Sonnenlicht haben?* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 32. 1891). — Beschreibung einer Anordnung, bei der von einem auf dem Dache des Gebäudes befindlichen Heliostaten Strahlen durch einen Lichtschacht und die Zimmerdecke zum Vorlesungstische geleitet werden. Schr.

152. *Löthen von Aluminium* (Dingl. J. **285**, p. 192. 1892). — Gegossenes Aluminium lässt sich mit geschmolzenem Aluminium löthen. Aluminium lässt sich ferner mit Chlorsilber löthen. E. W.

Bücher.

153. ***J. A. Ewing.*** *Magnetic induction in iron and other metals* (351 pp. London, „The Electrician" Publishing Company. 1892). — Unter Fortlassung aller ausführlicheren mathemathischen Entwickelungen gibt das Buch eine ziemlich lückenlose Darstellung der bisher experimentell erforschten magnetischen Eigenschaften der magnetischen Metalle. Auf eine kurzgefasste Einleitung folgt zunächst die Beschreibung der magnetischen Messungen. Dann wird die Hysteresis, die Magnetisirung in sehr starken und sehr schwachen Feldern, der Einfluss von Temperaturänderungen und elastischen Formänderungen und schliesslich der magnetische Stromkreis und die Moleculartheorie des Verf. besprochen. Durch eine grosse Zahl experimenteller Daten, meist nach eigenen Versuchen des Verf., durch Diagramme sehr anschaulich wiedergegeben, wird das leichtverständlich geschriebene Buch zu einem brauchbaren

Hülfsmittel, besonders für den Constructeur electrischer Maschinen und Apparate.

Im Vorworte sagt der Verf., dass er sich nicht auf den Standpunkt des Historikers gestellt, vielmehr in manchen Fällen die Arbeiten der ersten Beobachter gar nicht oder nur kurz erwähnt habe, weil spätere Versuche erschöpfendere Aufschlüsse gegeben hätten.

Beim Durchlesen des Buches wird man erkennen, wie der Verf. diese der historischen Gerechtigkeit widersprechende und durchaus unberechtigte Verwahrung benutzt, um über fundamentale Arbeiten, auf welchen die von ihm weitläufig beschriebenen, namentlich von ihm selbst herrührenden Untersuchungen zum grossen Theil beruhen, mit einer flüchtigen Erwähnung hinweggehen zu können. A. F.

---

154. ***C. E. Fessenden.*** *Elements of Physics* (kl. 8°. VI u. 229 pp. London, MacMillan, 1892). — Ein kurzes elementares Lehrbuch, in dem die experimentelle Auffassung der Erscheinungen betont ist; zahlreiche Aufgaben dienen dazu, das Gelesene fester einzuprägen. E. W.

---

155. ***Hypolyte Fontane.*** *L'électrolyse. 2. éd.* (gr. 8°. 431 pp. 48 Gravures dans le Texte. Paris, Baudry et Comp. 1892). — Das schön ausgestattete Buch enthält nach einer Definition der Einheiten und einer kurzen Darstellung des Ohm'schen Gesetzes und der Arbeit die theoretischen Gesetze der Electrolyse und sodann die verschiedenen electrolytischen in der Technik angewandten Methoden zur Abscheidung der verschiedenen Substanzen. Dem Werk ist eine Reihe von Tabellen über die Widerstände, die Verbindungswärmen u. s. w. angehängt.
G. W.

---

156. ***A. Föppl.*** *Das Fachwerk im Raume* (156 pp. Leipzig, 1892). — Bisher behandelte die Fachwerkstheorie die Fachwerke (also die aus Stäben zusammengesetzten Tragconstructionen) fast ausschliesslich als ebene Gebilde. In diesem Werkchen wird die Betrachtung auf den dreidimensionalen Raum ausgedehnt, wobei sich vielfach neue Resultate ergeben. Zunächst ist das Buch zwar für den Techniker geschrieben; vielleicht wird es aber auch manchem Physiker, der sich über

den heutigen Stand jener Lehren kurz orientiren möchte, willkommen sein. A. F.

157. ***F. Lucas.*** *Traité pratique d'électricité* (gr 8°. VIII u. 594 pp. Paris, Baudry et Cie., 1892). — In sechs Theilen bringt das Buch zuerst einen Abriss der Theorie, der alle wichtigen Theile umfasst, jedoch mit Ausschluss der Maxwell'schen Theorie und der auf den zweiten Hauptsatz sich stützenden Betrachtungen, dann die electrischen Messmethoden, die Batterien, die Dynamomaschinen, die Leitungen und Transformatoren und schliesslich die Benutzung der electrischen Energie zur Beleuchtung, Kraftübertragung und (auf wenigen Seiten) auch zur Metallurgie.

Das Buch ist durchweg sehr klar geschrieben und dürfte sich aus diesem Grunde für die Einführung des wissenschaftlich gebildeten Ingenieurs in diese Gebiete recht gut eignen. Sehr schön ist namentlich die Darstellung der verschiedenen Ankerwickelungen. Andererseits kann die Auswahl des Stoffes nicht überall befriedigen. So vermisst der Ref. unter den Messinstrumenten das so viel gebrauchte Torsionsgalvanometer und das Universalgalvanometer von Siemens und Halske, unter den Accumulatoren die Tudor'schen, unter den Dynamomaschinen eine Reihe neuerer Typen, namentlich die grossen Innenpolringmaschinen für Centralstationen. Dagegen hätte eine Anzahl älterer Maschinen, die nur noch ein historisches Interesse haben, aus einem „traité pratique" wohl weggelassen werden können. Dass die unipolaren Maschinen nicht erwähnt sind, lässt sich vielleicht billigen. Umsomehr vermisst man dagegen die Behandlung des Drehstroms; nur der Tesla'sche Vorläufer der Drehstrommotoren ist kurz erwähnt. Auch über die Bogenlampen und über die Electricitätszähler geht der Verf. sehr kurz hinweg; den letzteren ist überhaupt nur eine Seite gewidmet.

Der Ref. bedauert diese Lücken umsomehr, als er die Vorzüge des Buches nach anderen Richtungen unumwunden anerkennt. A. F.

158. ***H. Möller.*** *Das räumliche Wirken und Wesen der Electricität und des Magnetismus* (X u. 74 pp. mit 3 Taf. Hannover-Linden, 1892). — Der Verf. nimmt eine Zusammensetzung

des Aethers aus einzelnen Molecülen an, die sich, ähnlich wie nach der kinetischen Gastheorie die Gasmolecüle, in einer fortdauernden chaotischen Bewegung befinden. Die mittlere Geschwindigkeit dieser als „Commotion“ bezeichneten Bewegung der Aethermolecüle verhält sich zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes oder electrischer Wellen wie die mittlere Geschwindigkeit der Gasmolecüle zur Schallgeschwindigkeit.

Der Verf. untersucht dann die Wellenbewegungen, die in einem Aether von dieser Zusammensetzung vor sich gehen können, sowie die durch sie hervorgebrachten Aenderungen des Aetherdruckes, den er gleichfalls ganz analog dem Luftdrucke behandelt. Von Bedeutung ist dabei seine, auch die Lehre vom Schall treffende Stellungnahme gegen die gewöhnlich vorausgesetzte Art der Energieübertragung in den Wellen. Entgegen der (nach Wüllner citirten) Annahme, „die ganze Schwingungsenergie der ganzen Kugelschalenwelle bleibe der nach aussen hin sich ausbreitenden Welle erhalten“, stellt der Verf. vielmehr fest, dass sich bei fortdauernder Erregung nach einiger Zeit stehende Wellen ausbilden, die fast keine Energie mehr in die Ferne übertragen. Wegen des Beweises dieser, falls sie richtig ist, jedenfalls sehr wichtigen Aussage verweist der Verf. auf mehrere andere Arbeiten, die dem Ref. nicht zugänglich sind.

Auf Grund dieses Satzes vermag nun der Verf. die statische Electricität auf solche stehende Aetherwellen, die electrostatischen Kräfte auf die dadurch bewirkten Aenderungen im Aetherdrucke zurückzuführen. Ein electrischer Strom besteht nach ihm aus einer Aufeinanderfolge von Schwingungen im Leiter, die dem aussen angrenzenden Aether gegenüber sich wie Oberflächenwellen verhalten und diesen zu „Drehschwingungen“ veranlassen, d. h. zu Schwingungen in kreisförmigen Bahnen, wie sie von den Wasserwellen her bekannt sind. Die ganze Electrodynamik wäre hiernach auf das Studium dieser Drehschwingungen und der dadurch bewirkten Aetherdruckänderungen zurückzuführen. Zuletzt wird auch die chemische Vereinigung kurz berührt.

Eine strenge Beweisführung vermisst man in der sonst anregend geschriebenen Arbeit. Der Verf. lässt, wie er im Vorworte bemerkt, mit Absicht das analytische Verfahren

gegen ein „summarisch-praktisches, ohne das in entfernt liegenden Dingen das Verwandte überhaupt nicht gefunden und also auch nicht in Rechnung gestellt werden kann“ zurücktreten. Eine andere Bemerkung des Verf., wonach er es schwierig gefunden habe, seine Vorstellungen in anderen wieder aufleben zu lassen, weil man in Fachkreisen zuviel gewohnt sei, mit Formeln zu rechnen, möchte der Ref. dahin erläutern, dass nach seiner eigenen Erfahrung das „summarisch-praktische“ Verfahren des Verf. diese Vorstellungen zwar leicht, schwerlich aber die Ueberzeugung von ihrer objectiven Richtigkeit zu erwecken vermag. — Indessen lässt sich nicht verkennen, dass die Möglichkeit der gegebenen Erklärung der electrischen und magnetischen Erscheinungen bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich gemacht ist. A. F.

159—161. ***Ostwald's*** *Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 34. R. Bunsen und H. E. Roscoe. Photochemische Untersuchungen (1855—1859). Erste Hälfte* (herausgeg. von W. Ostwald, 96 pp.). *Nr. 36. Fr. Neumann. Ueber ein allgemeines Princip der mathematischen Theorie inducirter electrischer Ströme (1847)* (herausgeg. von C. Neumann, 96 pp.). *Nr. 37. S. Carnot. Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwickelung dieser Kraft geeigneten Maschinen (1824)* (herausgeg. u. übersetzt von W. Ostwald. 72 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Es sind im obigen wiederum drei Abhandlungen von grösster historischer Bedeutung weiteren Kreisen zugänglich gemacht; allen sind Anmerkungen zugefügt, die von C. Neumann enthalten auch einiges Neue. Zu der letzten Abhandlung möchte Ref. noch bemerken, dass Sadi Carnot später die Ansicht von der Materialität fallen liess und das mechanische Wärmeäquivalent berechnet hat (vgl. Beibl. 3, p. 584. C. R. 87, p. 967. 1878). E. W.

162. ***Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886* (Dargestellt von d. phys. Ges. z. Berlin 42. Zweite Abth. enthaltend Physik des Aethers. Redigirt von E. Budde. XLVIII u. 820 pp. Berlin, G. Reimer, 1892). — Auch an dieser Stelle sei auf das Erscheinen des Bandes hingewiesen. E. W.

163. ***J. E. Routh.*** *Dynamik eines Systems starrer Körper* (5. Aufl. 431 pp. London, Macmillan & Co. 1892). — Der Verf. behandelt zunächst die allgemeinen Gleichungen der Bewegung und der relativen Bewegung, dann die Oscillationen mit zahlreichen Beispielen. Sodann wird die Bewegung eines Körpers unter dem Einfluss von Kräften erläutert, ferner die Natur der durch lineare Gleichungen bestimmten Bewegung und die Bedingungen der Stabilität. Ferner behandelt der Verf. die freien und gebundenen Oscillationen, die Bestimmung der Constanten bei der Integration durch die Anfangsbedingungen, die Variationsrechnung in ihrer Anwendung auf die Mechanik. Besonders eingehend sind erläutert die Präcession und Nutation, die Bewegung des Mondes, die Bewegung einer Kette oder einer Saite und die Schwingungen einer Membran. Das Werk enthält eine grosse Anzahl vortrefflicher Uebungsbeispiele, welche mit ihren Lösungen zum Zwecke der Anwendung der vorgetragenen Theorien beigegeben sind. J. M.

164. ***A. Sattler.*** *Leitfaden der Physik und Chemie mit Berücksichtigung der Mineralogie* (10. Aufl. gr. 8°. VIII u. 144 pp. 1892. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. Preis 80 Pfg.). — Ein knapp gehaltener Leitfaden für Mittelschulen, dessen Brauchbarkeit durch die zahlreichen guten Abbildungen wesentlich erhöht wird. E. W.

165. ***A. Schönflies.*** *Krystallsysteme und Krystallstructur* (8°. Mk. 12. XII u. 638 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1891). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die im obigen Titel zusammengefassten Probleme in geometrischer Weise zu lösen. Zunächst werden die 32 durch ihre Symmetrie von einander verschiedenen Krystallclassen mit elementaren Hülfsmitteln aufgestellt. Der zweite Theil erörtert ausführlich die an Bravais und Sohncke anknüpfenden Theorien der Krystallstruktur. Es wird untersucht, welche Theorien auf Grund der Hypothese möglich sind, dass die Structur der Krystalle ihren Ausdruck in der regelmässigen Anordnung der Molecüle findet. Dann wird die Frage eingehend geprüft, welche speciellen Annahmen über Form und Qualität der Molecüle den einzelnen Theorien zu Grunde liegen und welche weitere Folgerungen implicite damit

verbunden sind. Mathemathisch lässt sich keine Entscheidung fällen, welche Theorie die beste ist, dafür können nur physikalische und mathematische Gesichtspunkte maassgebend sein.

Wesentlich erleichtert wäre das Studium des Werkes, wenn zahlreichere Figuren beigefügt wären.

An die in diesem Buch enthaltenen Entwickelungen hat sich ein Prioritätsstreit entsponnen zwischen E. von Fedorow (Ztschr. f. Krystallogr. 20, p. 25) und dem Verf. (ibid., p. 259).

E. W.

---

166. ***Ignaz Wallentin.*** *K. K. Gymnasialdirector in Troppau. Einleitung in das Studium der modernen Electricitätslehre* (gr. 8°. 560 pp. mit 253 Holzschn. Stuttgart, Fr. Enke, 1892). — Das Buch soll sich den an den höheren Schulen erworbenen Kenntnissen anschliessen und ist möglichst elementar, nur in einzelnen Theilen mit Hinzuziehung der Differential- und Integralrechnung, gehalten. Dass die bedeutendsten theoretischen und experimentellen Arbeiten, wobei der Verf. besonders die der Wiener Schule erwähnt, berücksichtigt wurden, ist selbstverständlich. Das Buch umfasst die Electrostatik, den Galvanismus, Electromagnetismus und die Induction, ferner die magnetoelectrischen und dynamoelectrischen Maschinen, die Telegraphie, Telephonie und Mikrophonie. Das Werk ist gründlich gearbeitet, klar und verständlich geschrieben. In der Auswahl des Stoffes dürfte wohl noch diese oder jene Aenderung wünschenswerth und in manchen Stellen die Darstellung etwas präciser sein, so um einiges herauszugreifen, die Beschreibung des Latimer-Clarkelementes, wo nur gesagt wird, dass „Quecksilbersulfat" verwendet wird, während des bestimmtesten die Anwendung von schwefelsaurem Quecksilberoxydul erforderlich ist, oder die Behandlung des Probescheibchens, wo die Unrichtigkeit der Voraussetzungen bei seinem Gebrauch nicht erwähnt ist, oder die Erklärung der electrischen Endosmose. Bei den technischen Galvanometern sind nur die von Sir W. Thomson angeführt, nicht die in der Technik allgemein gebräuchlichen Formen.

G. W.

1892. No. 12.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND XVI. Stück 12.

LEIPZIG, 1892.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

☛ *Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen und von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen. Preis des Jahrganges M. 20.*

Alle Rechte vorbehalten. Abdruck oder Uebersetzung auch einzelner Referate nur mit besonderer Erlaubniss der Redaktion und Verlagsbuchhandlung gestattet.

Literatur-Uebersicht (Januar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1891.

Cohn, E. Ueber die Ausbreitung electrischer Schwingungen im Wasser p. 1037—1042.

Göttinger Nachrichten. 1891. Nr. 8.

Riecke, E. u. W. Voigt. Die piezo electrischen Constanten des Quarzes und Turmalins, p. 247—255.

Wiener Anzeiger. 1891. Nr. 25.

Sonnenthal, S. Dissociation in verdünnten Tartatlösungen, 246—47.

Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. 1890/91. Bd. 8.

Frohlich, J. Wechselseitige Anziehungen und Abfassungen gleichzeitig schwingender Elementarmagnete, p. 90—137.

Winkler, L. W. Die Löslichkeit der Gase im Wasser, 195—215.

Chemische Berichte. 1891. Jahrg. 24. Nr. 17—14.

Pickering, S. U. Starke Lösungen und die Dissociationshypothese, p. 3317—27.

— Das kryoskopische Verhalten von Rohrzuckerlösungen, p. 3328—41.

Schneider, E. A. Zur Kenntniss des colloïdalen Silbers, p. 3370—73.

Winkler, L. W. Die Löslichkeit der Gase in Wasser, p. 3602—10.

Pickering, S., U. Die Theorie der chemischen Residual-Affinität als Erklärung für die physikalische Natur der Lösungen, p. 3629—48.

Liebig's Annalen. 1891. Bd. 266. Nr. 3.

Schmidt, G. C. Ueber die kritischen Temperaturen der Flüssigkeiten, p. 266—92.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1891. Bd. 8. Nr. 5—6.

Walden, P. Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben, p. 433—503.

Roozeboom, Bakhuis H. W. Ueb. die Löslichkeit von Mischkrystallen speciell zweier isomorpher Körper, p. 504—530.

— Die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$, p. 531—535.

van Deventer, C. M. u. L. T. Reicher. Ueb. Salzbildungen alkoholischer Lösung II, 536—542.

Lehmann, O. Ueb. künstliche Färbung von Krystallen, p. 543—553.

Blümcke, A. Ueb. die Aenderung dev empirischen und theoretischen Isothermen von Gemengen zweier Stoffe mit der Temperatur, p. 554—565.
Küster, F. W. Ueb. die Erstarrungspunkte isomorpher Gemische, p. 577—600.
Petersen, E. Ueb. die allotropen Zustände einiger Elemente, p. 601—623.
Julius, V. A. Ueb. die Leitfähigkeit eines Electrolyten, p. 624—627.
Schmidt, G. C. Untersuchungen über die Dampfdrucke homologer Verbindungen. Zweite Abhandlung, p. 628—646.
Plank, M. Allgemeines zur neueren Entwickelung der Wärmetheorie, p. 647—656.
Setschenow, J. Analogien zwischen der Auflösung von Gas und Salz in einer zu beiden indifferenten Salzlösung, p. 657—60.
Wildermann, M. Ueber die Geschwindigkeit der Einwirkung von alkoholischem Kali auf die Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe der Fettreihe, p. 661—76.
Hinrichs, G. Mechanische Bestimmung der Verkettung der Kohlenstoff-Atome der organischen Verbindungen, p. 677—79.
— Ueb. die Spannung des gesättigten Wasserdampfes, p. 680—81.
Nickel, E. Zur Theorie der chemischen Umsetzungsgleichungen, p. 582—584.
Tammann, G. Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen, p. 685—89.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1891. Jahrg. 11. Okt.—Nov.

Mylius, F. u. F. Förster. Ueber die Beurtheilung der Glasgefässe zu chemischem Gebrauche, p. 375—376.
Dvorak, V. Ueb. verschiedene Arten selbstthätiger Stromunterbrechen und deren Verwendung, p. 423—39.
Schmidt, K. E. F. Zur Construction des Babinet'schen Kompensators, p. 439—44.
Reiniger, Gebbert und Schall. Transportables Horizontalgalvanometer p. 444—45.

Photograph. Mittheilungen. 1891. Bd. 28. Nr. 16.

Waterhouse, C. J. Electr. Ströme bei der Entwickelung, p. 260.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1891. Bd. 19. Nr. 5—6.

Fock, A. Krystallographisch-chemische Untersuchungen, XI. Reihe, p. 452—464.
Sohncke, L. Die Structur der optisch drehenden Krystalle, p. 529—59.
Karnojitzky, A. Einige Betrachtungen üb. die mögliche Ursache der optischen Anomalien in den Krystallen, p. 571—92.
— Ueb. die optische Structur des Dioptas, p. 593—96.
Meyer, O. u. S. L. Penfield. Resultate der Aetzung einer Quarzkugel und von Quarzkrystallen mit Flussäure, p. 637—38.

Williams. G. H. Ueb. die Möglichkeit der Hemiëdrie im monosymmetr. Systeme unter besonderer Bezugnahme auf die Hemiëdrie des Pyroxen p. 646—47.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1891. VII. Beilage-Band, Heft 4.

Czapski, S. Mikroskope der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena für krystallographische u. petrographische Untersuchungen, p. 497—505.
— Die dioptrischen Bedingungen der Messung von Axenwinkeln mittelst des Polarisationsmikroskopes, p. 506—15.

Naturwissensch. Rundschau. 1891. Jahrg. 6. Nr. 49.

Richarz, F. Die electrochemische Theorie, p. 629—33. 647—50.

Comptes rendus. 1891 (II. Sem.). T. 113. Nr. 21—26.

Berthelot. Sur des manuscrits à figures intéressants l'histoire de l'artillerie et des arts mécaniques vers la fin du moyen âge, p. 715—26.
Deslandres, H. Recherches sur le mouvement radiale des astres avec le sidérostat de l'observatoire de Paris, p. 737—39.
Colson, A. Sur l'écoulement des liquides en tubes capillaires, p. 740—42.
Hinrichs, G. Détermination mécanique de la position des atomes d'hydrogène dans les composés organiques, p. 743—45.
Mahler, P. Sur une modification de la bombe calorimetrique de M. Berthelot et sur la détermination industrielle du pouvoir calorifique des combustibles, p. 774—76.
Parenty, H. Sur les modifications de l'adiabatisme d'une veine gazeuse contractée, p. 790—94.
Charpy, G. Sur les tensions de vapeur des solutions de chlorure de cobalt, p. 795—96.
Hinrichs, G. Calcul de la température d'ébullition des éthers isomériques des acides gras, p. 798—800.
Massol, G. Données thermiques sur l'acide malique actif et les malates de potasse et de soude, p. 800—801.
Lecoq de Boisbaudran, M. Remarques sur l'histoire de la surtaturation, p. 832—35.
Carvallo, E. Sur la polarisation rotatoire, p. 846—49.
Bagnard, H. Sur un étalon thermo-électrique de force électromotorice, p. 849—51.
Berthelot, D. Sur les trois basicités de l'acide phosphorique, p. 851—854.
Etard, A. Etat des sels dans les solutions; sulfate de sodium et chlorure de strontium, p. 854—57.
Recoura, A. Sur le sulfate vert, solide, de sesquioide de chrome, p. 857—860.
Mascart. Sur un réseau oculaire, p. 1001—1004.
Pritchard. Notes sur les effets de diffraction produits par les écrans placés devant les objectifs photographiques et ordinaires. p. 1016—1022.

Féry, C. Sur un nouveau réfractomètre, p. 1028—1031.

Gernez, D. Recherche sur l'application de la mesure du pouvoir rotatoire à la détermination de combinaisons formées par les solutions aqueuses de sorbite avec les molybdates acide de soude et d'ammoniaque. p. 1031—1034.

Recoura, A. Sur les états isomériques du sulfate de sesquioxyde de chrome, p. 1037—1040.

Causse, H. Sur la dissolution du chlorure d'antimoine dans les solutions saturées de chlorure de sodium, p. 1042—1045.

Massol, G. Etude thermique des acides organiques bibasiques; influence de la fonction alcool, p. 1047—1048.

Forcrand, de. Sur la glycol disodé, p. 1048—1052.

Société française de physique. 1891.

Dufet. Expériences, pour comparer dans la mesure des indices la méthode du prisme et celle de la reflexion totale, p. 1—2.

Leduc. Sur les densités de l'azote et l'oxygène, p. 2—3.

Bouty. La charge et la décharge de lames de mica, p. 1—2.

Blondlot. Méthode pour mesurer la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques, p. 2—5.

Journal de physique. 1891. (2) T. 10. Okt.—Nov.

Legrand, A. Le traité des corps flottants d'Archimède, p. 437—457.

Berthelot, D. Sur l'application des conductibilités électriques à l'étude de la neutralisation des acides, p. 458—466.

Boudreaux. Appareils d'électricité statique, p. 466—471.

Schwedoff. Sur la distribution dans l'espace de l'énergie d'une masse en mouvement, p. 493—508.

Brunhes, B. Expérience sur les spectres cannelés, p. 508—512.

Blondlot, R. Sur la mesure des constantes diélectriques, p. 512,

– Determination expérimentale de la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques, p. 549—561.

Leduc, A. Sur les causes d'erreur dans l'étude de la dilatation du mercure, par Dulong et Petit, p. 561—564.

Ann. de chim. et de phys. 1891. (6) T. 24. Dez.

Berthelot. Sur l'histoire des arts mécaniques et de l'artillerie vers la fin du moyen age, p. 433—521.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1891. (3) T. 6. Nr. 6, 7 u. 12.

Vignon, L. Combinaisons moléculaires organiques obtenues par fusion (carbures d'hydrogéne aromatiques), p. 387—391.

Recoura, A. Constitution des dissolutions des sels de sesquioxyde de chrome modifiées par la chaleur, p. 909—913.

Riban, J. Sur la détermination calorimétrique du fer au moyen du sulfocyanate et de quelques autres combinaisons colorées de ce métal, p. 916—920.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1891. (3) T. 22. Nr. 9—10.

Lagrange, E. u. Hoho. Etude sur un phénomène lumineux et calorifique accompagnant l'electrolyse, p. 205—225.

Archives de Genève. 1891. T. 26. Sept.—Dez.

Guye, Ph. A. Etude sur la dissymétrie moléculaire, p. 201—228. 333—369. 475—476.

de la Rive, L. Sur la théorie des pressions électrostatiques, p. 416—422.

Emden. Photographies de l'étincelle de l'excitateur Hertzien, p. 483.

Soret, C. Sur quelques phénomènes de réflexion totale, qui paraissent dépendre d'une alteration des surfaces, p. 542—569.

Arch. Néerland. des Sciences. 1891. T. 25. Nr. 3—4.

van Schaik, W. C. L. Sur la production des sons dans les tuyaux à bouche, 281—340.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1891. T. 10. Nr. 4.

Lobry de Bruyn, C. A. Sur l'explosivité de l'azotate d'ammonium, p. 127—131.

— Un appareil pour déterminer indirectement les tensions de vapeur, p. 132—134.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 50. Nr. 302.

Lodge, J. Experiments on the Discharge of Leyden Jars, p. 2—39.

Poynting, J. H. On a determination of the mean density of the earth and the gravitation constant by means of the common balance, p. 40—41.

Dines, W. H. On the pressure of wind on curved vanes, p. 42—52.

Ayrton, W. E., J. Perry, W. E. Sumpner. Quadrant Electrometers, p. 53—58.

Thomson, W. On some test cases for the Maxwell-Boltzmann doctrine regarding distribution of energy, p. 79—88.

Crookes, W. On electrical evaporation, p. 88—105.

Armstrong, H. E. u. G. H. Robertson. A study of the Planté-Lead-Sulphuric Acid-Lead Peroryde Cell, from a chemical stand-point. Part II. A discussion of the chemical changes occurring in the cell p. 108.

Wilde, H. On the influence of temperature upon the magnatisetion of iron and other magnetic substances, p. 109—118.

Hopkinson, J. Note on the demity of alloys of nickel and iron, p. 121—122.

Heaviside, O. On the forces, stresses and fluxes of energy in the electromagnetic field, p. 126—129.

Burton, C. J. u. W. Marshall. On the measurement of the heat produced by compressing liquids and solids, p. 130—142.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1890—91. Vol. 18.

Sang, E. On Nicol's polarising eye-piece, p. 323—340.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1891. V. 59 u. 60. Dec.

Perkin, W. H. The magnetic rotatory power of solutions of ammonium and sodium salts of some of the fatty acids, p. 981—990.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1891. Vol. 22. Nr. 421—425.

Bryan, G. H. An application of the method of images to the conduction of heat, p. 424—430.

Philosophical Magazine. 1891 (5). Vol. 32. Nov.—Dec.

Nichols, E. L. u. B. W. Snow. The influence of temperature on the colour of pigments, p. 401—424.

Raylaygh, Lord. Dynamical problems in illustration of the theory of gases, p. 424—445.

Thomson, J. J. On the discharge of electricity through exhausted tubes without electrodes, p. 445—464.

Wanklyn, J. A., W. Johnstone u. W. J. Cooper. On the nature of solution, p. 473—477.

Pickering, S. U. Chemical action at a distance, p. 478—480.

Carus Wilson, C. A. The influence of surface-bending on the flexure of beams II, p. 481—503.

Trowbridge, J. Damping of electrical oscillation on iron wires, p. 504—512.

Sutherland, W. A kinetic theory of solids, with an experimental introduction, p. 524—553.

McCowan, J. Note supplementary to a paper on the solitary wave, p. 553—555.

Thomson, S. W. On instability of periodic motion, being a continuation of an article on periodic motion of a finite conservative system, p. 555—560.

Chemical News. 1891. Vol. 63. Nr. 1670—1674.

Schumann, V. Vacuum spectro-photography, p. 275.

Pickering, S. U. The densities of sulphuric acid solutions, p. 311—313.

Physic. Soc. 20. Nov. 1891, p. 282: C. V. Burton. A new theory, concerning the constitution of matter.

Physic. Soc. 4. Dec. 1891, p. 307—308: W. Hibbert. A permanent magnetic field. — W. E. Ayrton. A note on rotatory currents. — J. Perry. Struts and tie-rods laterally loaded.

Chemic. Soc. 5. Nov. 1891, p. 269—273: W. H. Perkin. The magnetic rotatory power of solutions of ammonium and sodium salts of some of the fatty acids. — J. T. Cundall. The dissociation of liquid nitrogen peroxide. — T. S. Murray. The electrolysis of potassium acetate solutions. —

Chem. Soc. 3. Dec. 1891, p. 305—307: A. Smithels and H. Ingle. The structure and chemistry of flames.

Chem. Soc., p. 316—317. A. Smithells. Note on a structure of luminous flames.

Silliman Journ. 1891. (3) Vol. 42. Dec.

Gooch, F. A. u. T. S. Hart. The detection and determination of potassium spectroscopically, p. 448—459.

Hale, G. E. The ultra-violet spectrum of the solar prominences, p. 459—467.

Comstok, G. C. The secular variation of latitudes, p. 470—482.

Newton, H. A. Capture of comets by planets, especially their capture by Jupiter, p. 482—491.

Rend. Acc. di Roma. 1891. Vol. 7. (2. sem.) Nr. 7, 9, 11.

Montemartini. Sul limite di combustione dell' idrogeno nel protossido d'azoto, p. 219—222.

Nasini e Villavecchia. Sul potere rotatorio specifico del saccarosio in soluzione diluita, p. 285—290.

Sella, A. Sulla variazione dell' indice di rifrazione dell diamante colla temperatura e su di una generalizzazione del metodo die minima deviazione col prisma, p. 300—308.

Magnanini. Sul potere assorbente dei sali colorati in rapporto colla dissociazione elettrolitica, p. 308.

Costa. Sul potere rifrangente molecolare delle carbilamine e dei nitrile, p. 308—313.

Lera, E. B. Calculo della forze elletrica nella scarica fra due sfere p. 385—393.

Atti della R. Acc. di Torino. 1890—91. Vol. 26. Nr. 9ª.

Jadanza, N. Influenza della eccentricità dell' alidade sui vernieri ed un microscopio ad ingrandimento costante, p. 380—384.

Il Nuovo Cimento. 1891. (3) Tomo 29. Nr. 3—6.

Battelli, A. Sul crepuscolo, p. 97—131.

Murani, O. Sulle scariche elettriche dei condensatori e l'applicazione alle scariche atmosferiche, p. 193—218.

Padova, E. Una nuova interpretatione dei fenomeni elettrici, magnetici e luminosi, p. 225—241.

Beltrami, E, Intorno al mezzo elastico di Green, p. 241—251.

Gerosa. Sulla intensità di magnetizzazione dei tubi e delle spirali di ferro p. 151—157.

Gerosa e Tinzi. Sulla intensità di magnetizzazione dell ferro in un campo magnetico prodolto da correnti alternate, p. 253—259.

Cardani. Elettrometro assoluto en tubi communicanti, p. 259—266.

Tomo 30. Nr. 7—8.

Schiaparelli, G. Della rotazione de la terra sotto l'influenza delle azioni geologiche, p. 5—33.

Cardani, P. Sulle temperature dei fili percorsi da correnti elettriche e sui loro coefficienti di conduttività esterna, p. 33—60.

Rivista scientifico-industr. 1890. Vol. 22. Nr. 15—18.

Martini, T. Sulla propagazione del suono nell' interno di un tubo cilindrico, p. 157—159.

1891. Vol. 23. Nr. 3—4. 9—10. 17—20.

Canestrini, E. Sulla costante capillare dell'acqua a varie temperature, p. 56—67. 141—148.

Balilla-Teofilo Geronzi. Misura dell' indice di rifrazione d'un prisma, p. 221—226.

Fossati, E. Coppia elettromotrice ad alluminio, p. 241—242.

Ciccone e Campanile. Determinazione del coefficiente di elasticità dell avorio e misura della velocità di propagazione del suono nella stessa sostanza, p. 247.

Mélanges et physiques et Chimiques tirés du Bulletin de l'Ac. Imp. des Sciences de St.-Petersb. 1890. T. 13. Nr. 2.

Wild, H. Ueber die Benutzung des electrischen Glühlichtes für photographisch-selbstregistrirende Apparate, p. 173—180.

Gazetta chimica Italiana. 1891. Anno 21. Nr. 9.

Magnanini, G. Influenza delacido borico sulla carducibilita elletrica delle soluzionì acquon degli acidi organici, p. 215—228.

II. Separatabzüge.

Arbe, C. The signal service bibliography of meteorology (Bull. Phil. Soc. Washington **10.** *1887) 8 pp.*

de Coppet, L. C. Sur la dilatation de l'eau (Bull. Soc. Vand. Sc. Nat. **27.** *105) 9 pp.*

Dittmar, W. Universal-Präcisionswaage für chemische Zwecke (Giessen, 1891) 19 pp.

Duhem, P. Des principes fondamentaux de l'hydrostatique (Ann. Fac. des Sc. de Toulouse IV. C.) 35 pp.

— Sur le déplacement de l'équilibre (ib. N.) 9 pp.

Habben, T. Ueber Fluorescenz-Spectren hervorgebracht durch das Licht Geissler'scher Röhren (Diss. Marburg 1891) 43 pp.

v. Helmholtz, H. Versuch das psychophysische Gesetz auf die Farbenunterschiede trichromatischer Augen anzuwenden (Z. S. f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane **3.** *1891) 20 pp.*

Knott, C. G. On some relations between magnetism and twist in iron and nickel (and cobalt) Parts II and III (Transactions of the Royal Soc. of Edinburgh. **36.** *18 .) p. 485—535 V.*

v. Kries, J. Ueber die Beziehungen der Physik und der Physiologie (Ber. d. naturforsch. Ges. Freiburg i. B. **4.** *Heft 1. 1891) 19 pp.*

Medritzer, A. Ueber Schwingungen einer Luftsäule (Progr. Jägerndorf 1891) 27 pp.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Februar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1891.

v. Helmholtz, H. Kürzeste Linien im Farbensystem, p. 1071—83.

Chemische Berichte. 1891. Jahrg. 24. Nr. 18—19.

Brühl, J. W. Untersuchungen über die Terpene u. deren Abkömmlinge, p. 3701—37.

Lunge, G. Einstellungslineal für gasometrische Arbeiten, p. 3948—50.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 1. Nr. 2.

Teclu. Universalbrenner, p. 49.

Gallenkamp. Neues Kolorimeter, p. 49.

Chemiker-Zeitung. 1892. Jahrg. 16. Nr. 8.

Haase, C. Rückschlagventil für Wasserstrahl-Luftpumpen, p. 113.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. Jan.

Lindeck, S. Bemerkungen über die electromotorische Kraft des Clark Elementes, p. 12—17.

— Ueber die electromotorische Kraft des Normalelements von Fleming, p. 17—19.

Assmann, R. Das Aspirationspsychrometer, p. 1—12.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 28. Nr. 19.

Pricam, A. Wie lange kann eine lichtempfindliche Schicht ihre Empfindlichkeit behalten, p. 307.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892. Bd. 1, Heft 1.

Mügge, O, Ueber den Krystallbau der pyrogenen Quarze, p. 1—11.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 4.

Wesendonck, K. Ueber die Erregung der Electricität bei der Reibung von Kohlensäure an Metall, p. 29—30.

Electrotechn. Zeitschrift. 1891. Bd. 12. Nr. 44—52.

Edelmann. Torsionsgalvanometer, p. 687—689

1892. Bd. 13. Nr. 1—4.

de Mériteus Element, p. 65.

von der Poppenbug Element, p. 65.

Comptes rendus. 1891 (I. Sem.). T. 113. Nr. 1—3.

Poincaré, H. Sur un mode anormale de propagation des ondes, p. 16—18.

Gouy, A. Sur les phénomènes électrocapillaires et les différences de potentiel au contact, p. 22—25.

Resal, H. Sur la résistance et les faibles déformations des ressorts en hélice, p. 37—41.

Fabre, C. et Andoyer. Sur l'emploi des plaques orthochromatiques en photographie astronomique, p. 60—62.

Le Chatelier, H. Sur la théorie du regel, p. 62—65.

Gilbault, H. Nouvel hygromètre à condensation, p. 67—68.

Branly, E. Déperdition des deux électricités par les rayons très réfrangibles. p. 68—71.

Mascart. Sur la masse de l'atmosphère, p. 93—99.

Etard, A. Sur les composés organiques comme dissolvants des sels, p. 112—115.

Guntz. Action de l'oxyde de carbone sur le fer et le manganèse, p. 115—117.

De Forcrand. Sur la valeur des deux fonctions du glycol, p. 123—126.

Société française de physique. 1891.

Dufet, A. Expériences pour comparer, dans la mesure des indices, la méthode du prisme, et celle de la réflexion totale, p. 1—2.

Leduc. Désaccord entre les densités de l'azote et l'oxygène, d'après Regnault et la composition de l'air atmosphérique d'après Dumas et Boussingaul p. 2—3.

Berget, A. Méthode optique pour enrégistrer les oscillations des pendules p. 1—2.

La Lumière électrique. 1891. T. 42. Nr. 48—52.

Kenelly, A. E. Sur la résistance magnétique, p. 390—394.

Lagrange, E. et P. Hoho. Études sur un phénomène lumineux et calorifique produit par le courant électrique dans les liquides, p. 401—405. 471

de Méritens. Piles, p. 479—480.

Righi, A. Recherches expérimentales sur certaines étincelles électriques constituées par des masses lumineuses en mouvement, p. 501. 604—618.

1892. T. 43. Nr. 1—4.

Blondel, A. Études expérimentales sur l'arc à courants alternatifs, p. 50—63.

Pellissier, G. L'autoexcitation des machines à influence et de la machine de Wimshurst, p. 104—107.

Pile Poudroux, p. 133.

Decharme, C. Expériences d'aimantation comparatives par des courants électriques, p. 155—162.

Bull. de la Soc. intern. des Électriciens. 1891. T. 8. Nr. 81.

Knott. Résistance et propriétés thermoélectriques du cobalt à de hautes Températures, p. 326.

Variation de la capacité intérieure de tubes de fer et de nickel quand on les aimante longitudinalement, p. 326—327.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 50. Nr. 303—304.

Ayrton, W. E. u. H. Kilgour. The thermal emissivity of thin wires in air, p. 166—172.

Burch, G. J. On the time relations of the excursions of the capillary electrometer, with a description of the method of using it for the investigation of electrical changes of short duration, p. 172—175.

Burbury, S. H. On the collision of elastic bodies, 175—180.

Thomson, Sir W. On instability of periodic motion, p. 194—200.

Common, A. A. Note on the necessity of using well-annealed and homogeneous glass for the mirrors of telescopes, p. 252—253.

Ramsay, W. u. S. Young. On some of the properties of water and of steam, p. 254.

Walker, G. T. Repulsion and rotation produced by alternating electric currents, p. 255—256.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61. u. 62. Jan.

Murray, T. S. The electrolysis of potassium acetate solutions, p. 10—36.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 33. Jan.

Lord Rayleigh. On reflexion from liquid surfaces in the neighbourhood of the polarizing angle, p. 1—19.

Nichols, E. L. und B. W. Snow. On the character of the light emitted by incandescent zincoxide, p. 19—28.

Gore, G. A method of measuring loss of energy due to chemical union, p. 48—53.

Gray, A. On the calculation of the induction coefficients of coils and the construction of standards of inductance and on absolute electrodynamometers, p. 62—70.

Larmor, J. The influence of flaws and air-cavities on the strenght of materials, p. 70—78.

Lehfeldt, R. A. A galvanometric method of measuring H, p. 78—82.

Brown, J. On the theory of electrolytic conduction of Clausius; and on some recent evidence for the dissociation theory of electrolysis, p. 82—89.

Crew, H. On a new method for obtaining a constant temperature, p. 89—94.

Laurie, P. On the existence of a compound of gold and tin, p. 94—99.

Pickering, Sp. U. The densities of sulphuric-acid solutions, p. 132—144.

Nature. 1891. Vol. 45. Nr. 1150—57.

Young, C. A. Note on the chromosphere spectrum, p. 28.

Porter, T. C. Alum Solution, p. 29.

Trouton. F. T. Some experiments made with the view of ascertaining the rate of propagation of induced magnetism in iron, p. 42—43.

Crookes, W. Electricity in relation to science, p. 63.
Lord Rayleigh. On the virial of a system of hard colliding bodies, p. 80—82. — Experiments in aërodynamics, p. 108—109.
Korteweg, T. On Van der Waals isothermal equation, p. 152—154.
Tait, P. G. On the virial equation for gases and vapours, p. 199—200.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1675—1677.

Basset, H. A tabular expression of the periodic relations of the elements, p. 3—4.
Lunge, G. The density of sulphuric acid solution, p. 13—14.
Pickering. L. U. The Construction of mixing sulphuric acid and water, p. 14—15.
Hartley, W. N. On the action of heaten on solutions of salts of chromium, p. 15—16.
Gooch, F. A. and T. S. Hart. The detection and determination of potassium spectroscopically, 432—34.
Physical Society, 18. Dec. 1891. M. H. Kilgour. Note on interference with alternating currents, p. 8—9.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 53. Jan.

Barus, C. Relation of melting point to pressure in case of igneous rock fusion, p. 56—57.

Electrician. 1891. T. 27. Nr. 703—710.

Ewing, J. A. Magnetism of iron and other Metals LV, p. 5—7.
Thomson, J. J. On the Discharge of Electricity through exhausted tubes without Electrodes, p. 13—15. 40—43. 68—69. 92—93.
Experiments with high tension currents, p. 15—15.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory XIX, p. 27—28.
Searle, C. F G. The determinaton of currents in absolute electromagnetic measure, p. 33—35. 117—118. 139—141. 191.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory XX, p. 109—111.
Ayrton, W. E. The thermal emissivity of thin wires in air, p. 119—120.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXI, p. 162—164.

1892. T. 28. Nr. 711—713.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXII, p. 217—218.
Searle, G. F. C. The determination of Currents in absolute Electro-Magnetic Measure, p. 250—251. 272—273.
Hospitalier, G. Electrotechnical Notations, Abbreviations and Symbols p. 275—277.

Atti della R. Acc. di Torino. 1891. Vol. 27. Nov.

Ferraris, G. Sul metodo dei tre elettrodinamometri per la misura dell' energia dissipata per isteresi e per correnti di Foucault in un trasformatore, (Sepab) 8 pp.

Il Nuove Cimento. 1891. Bd. 30. Nr. 9—10.

Chistoni, C. Azione deviatrice di un magneto fisso sopra un magneto libero di muoversi attorno ad un asse verticale, p. 97—113.

Beltrami, E. Intorno al mezzo elastico di Green, p. 126—136.

Grassi, G. Galvanometri compensati a sensibilità costante, p. 120—125.

Grimaldi, G. P. Ricerche sulle oscillazioni elettriche Hertziane p. 137—145.

Grimaldi, G. P. Sulla misura dell calore specifico dei liquidi a temperature superiori a quella dic ebollizione sotto pressione normale. p. 114—119.

Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Bd. 23. 1891. Nr. 7—8.

Umoff, N. Ergänzung zum Gesetz der Hydrodiffusion und neue Apparate zum Studium der Diffusion, p. 335—370.

Bachmetjew, P. Thermoelectrische Eigenschaften der Amalgame, p. 370—401.

Gesehus, N. Erklärung der Bildung gewisser Formen von Hagelkörnern, p. 401—410.

Michelson, W. Ueber die Vielgestaltigkeit mechanischer Theorien physikalischer Erscheinungen, p. 415—427.

Sluginoff, N. Zur Theorie d. Reflexion u. Brechung des Lichtes, p. 427—430.

Bachmetjew, P. Der Einfluss von linearer Pressung von Drähten auf ihre thermoelectrischen Eigenschaften, p. 430—436.

Kablukoff, J. Ueber die Avidität der Säuren, gelöst in wasserhaltigem Alkohol, p. 459—488.

Kablukoff, J. u. A. Zacconi. Ueber die Geschwindigkeit der Rohrzuckerinversion in alkolischen Lösungen, p. 546—559.

II. Separatabzüge.

Du Bois-Reymond, C. Ueber Brücke's Theorie des körperlichen Sehens (Z. S. für Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane 2. Heft 6 1891 p. 427—437.

Ferguson, L. A. u. Canter, D. A. On the candle power of incandescent lamps as related to current voltage and energy consumed (Technol. Quarterly 4. Nr. 2. 1891), 23 pp.

v. Frey, M. Ueber den Leitungswiderstand des menschlichen Körpers (X. Congress f. innere Medicin. Wiesbaden 1891) 12 pp.

Gerosa, G. G. Sull intensità di magnetizzazione del ferro in un campo magnetico prodotto simultaneamente da eorrenti alternate primare e secondarie (Rendic. del. R. Istituto Lombardo Serie II. Vol. 24. Fasc. 20). 29 pp.

Kirschtmann, A. Die physiologisch-ästhetische Bedeutung des Licht- und Farben-Kontrastes (Wundt, philos. Studien 7. Heft 3). p. 262—293.

Melander, G. Sur un appareil à déterminer le point 100 des thermomètres (Finska Vet. Soc. Forhandlinger XXXIII 1891) 4 pp.

— Etudes sur la dilatation de l'Hydrogène à des pressions inférieures à la pression atmosphérique (Acta Soc. Sc. Fennicae XIX, 7. 1891) 40 pp.

Moler, G. S. An alternate current potentiometer (Meeting of the Americ. Inst. of Electr. Eng. New-York. 21. V. 1891), 7 pp.

Peirce, B. O. On some simple cases of electric flow in flat circular plates (Proc. Americ. Acad. of arts and scienees 1891), p. 218—229.

Thompson, M. E. A study of an open coil arc dynamo (Meeting of the Americ. Inst. of Electr. Eng. New-York. 21 V 1891), 20 pp.

Müller, C. G. Ueber Feuerungen mit theilweiser Regenerirung der Verbrennungsproducte (Stahl u. Eisen. 12. 1891) 9 pp.

Nasini, R. e T. Costa. Sulle Variazioni del potere rifrangente e dispersion dello zolfo nei suoi eompositi (Reg. Univers. d. Studi di Roma Istituto Chemico. 1891) 147 pp.

Nichols, E. L. A photographic study of the electrie arc (Meeting of the American Institution of electric Engineers 21 V. 1891, 20. Mai 1891) 8 pp.

Pickering, E. C. Preparation and discussion of the Draper eatalogue (Ann. of the Astron. Observatory of Harvard College 26. Part. I. 1891) 192 pp.

Rüdorff, F. Quantitative Analyse durch Eleetrolyse (Z. S. f. angewandte Chemie 1892, Heft I) 4 pp.

Schmidt, A. Die Strahlenbrechung auf der Sonne (Stuttgart J. B. Metzler 1891) 32 pp.

Schülke, Dr. A. Elec'ricität u. Magnetismus. II. Eleetrisehe Ströme. Nach den neueren Anschauungen für höhere Schulen dargestellt. Progr. des Realgymnasiums zu Osterode in Ostpreussen.

Sommerfeld, A. Die willkürlichen Funktionen in der mathematischen Physik (Diss. Königsberg 1891) 76 pp.

Tuckermann, A. Bibliography of the ehemical influence of light (Smithsonian miscellaneous collections 785. 1891) 21 pp.

Wilde, H. On the eauses of phenomena of terrestrial magnetism and on some electro-mechanism components (Roy. Soc, London. ohne weitere Angabe) 39 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Annuaire pour l'an 1892 publié par le Bureau des Longitudes. 1 Fr. 50 c. 674 u. 160 pp. Paris, Gauthiers-Villars et fils 1892.

Blakesley, Th. H. Die electrischen Wechselströme. Uebersetzt von Clarenee F. Feldmann. 8°. 101 pp. mit 41 Fig. Springer und Oldenbourg, Berlin 1891.

Braun, F. Ueber electrisehe Kraftübertragung insbesondere über Drehstrom (Vortr. Laupp. Tübingen 1892) 38 pp.

Budde, E. Naturwissensehaftliche Plaudereien. 8°. VIII u. 332 pp. Berlin, G. Reimer 1891.

Canevazzi, S. Meccanica applicata alle costruzioni. P. I. Teoria generale delle resistenze dei materiali. 8°. 542 pp. u. 18 Tafeln. (Torino, A. F. Negro, 1891).

Chappuis, J. u. A. Berget. Leçons de physique générale Tome III. Acoustique — Optique. — Electro-Optique. 8°. 396 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils 1892.

Duhem, P. Hydrodynamique, élasticité, acoustique. Cours professé en 1890—91. Tome II. 4°. IV u. 310 pp. (Paris, A. Hermann, 1891).

Duhem, P. Leçons sur l'électricité et le magnétisme. T. II. gr. 8°. 480 pp. Paris, Gauthier Villars et fils, 1891 (s. Beibl. 15, p. 671).

c. Fehling, H. Neues Handwörterbuch der Chemie. 70. Lief. Bd. VI. Lief. 3. 8°. p. 193—288 u. 71. Lief. Bd. 6. Lief. 4. 8°. p. 280—384. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn 1891.

Fittica, F. Jahresber. über die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissensch. Für 1887. 5. u. 6. Heft. 8°. p. XLIV u. 1921—3107. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn 1891.

Fliedner, C. Aufgaben aus der Physik nebst einem Anhange, physikalische Tabellen enthaltend. 7. Aufl. bearb. von G. Krebs. 8°. XII, 134 u. 33 pp. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1891). Mk. 2. 40.

— Auflösungen zu den Aufgaben aus der Physik (ib.) 197 pp. Mk. 3. 60.

Fortschritte der Physik im Jahre 1885 dargestellt von der physikal. Gesellschaft in Berlin. 41. Jahrg, 2. Abth. Physik d. Aethers. Redig v. E. Budde. 8° L 896 pp. Berlin, J. Reimer 1891. 3. Abth. Physik der Erde redig. v. B. Schwalbe LXIV u. 1113 pp.

Glücksmann, C. Kritische Studien im Bereich der Fundamentalanschauungen der theoretischen Chemie. Theil I. Ueber die Quantivalenz. 8°. 63 pp. Leipzig u. Wien, F. Deuticke 1891.

Jahn, H. Die Grundsätze der Thermochemie und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie. 2. Aufl. 8°. X u. 173 pp. (Wien, A. Hölder, 1892. Mk. 4. 80.

Jamieson, Andr. Elemente des Magnetismus, der Electricität, insbesondere für Electrotechniker. Uebersetzt, mit Zusätzen versehen von Dr. J. Kollert. 8°. 480 pp. mit 330 Textfiguren und 1 Tafel. Leipzig, Quandt & Händel, 1891.

Joubert, J. Traité élémentaire d'Électricité 2 éd. kl. 8°. 535 pp. 371 Fig. im Text. Paris, Masson 1891.

Kirchhoff, G Vorlesungen aus der mathematischen Physik. Bd. III. Electricität u. Magnetismus herausgeg. v. M. Planck. 8°. X u. 228 pp. Leipzig, B. G. Teubner 1891.

Kleobinsky, A. de. Der Kleobinsky'sche Accumulator: der Weg seiner Entdeckung. 8°. 47 pp. Gelnhausen, 1891.

Kundt, A. Die neuere Entwickelung der Electricitätslehre (Rede, A. Hirschwald, Berlin 1891. 8°), 37 pp.

Leblond, H. Electricité expérimentale et pratique. Cours professé à l'école des officins tapilleurs. 8°. Vol. 3. 751 pp. Paris & Nancy, Berger-Levrault & Co., 1890 (vgl. Beibl. 14, p. 328).

Mendelejeff, D. Grundlagen der Chemie aus den Russ. übers. v. L. Jawein u. A. Thillot 8°. 8. Lief. 1009—1126. St. Petersburg, C. Ricker. 1891.

Ostwald's, Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 20. L. Wilhelmy, über das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säure auf den Rohrzucker stattfindet (1850), hrsg. v. W. Ostwald. 47 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1891. Cannizzaro, S. Abriss eines Lehrganges der theoret. Chemie, (1858), übers. v. A. Miolati, hrsg. v. L. Meyer, (i. b.), 61, pp.

Poincaré, H. Cous de physique mathématique. Thermodynamique Redig. par J. Blondin. 8°. XX u. 232 pp. Paris, G. Carré 1892.

Samuel Thomas von Sömmering und sein Denkmal, von Dr. med. Leopold Laquer. 8°. 12 pp., mit einer Abbildung. Frankfurt a. M., Osterrieth, 1891.

Sarrau, E. Notions sur la théorie de l'élasticité. 8°. 55 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils 1891.

Schlichting, K. Die Gravitation ist eine Folge der Bewegung des Aethers. 15 pp. Lüben i. Schl., L. Goldschiener 1891.

Schönfliess, A. Krystallsysteme u Krystallstructur. 8°. XII u. 639 pp. Leipzig, B. G. Teubner 1891.

Secchi, P. A. Die Einheit der Naturkräfte. Ein Beitrag zur Naturphilosophie. Uebers. v. L. R. Schulze. 2. Aufl. 8°. Lief. 81—169, 3. Lief. 161—240. 4. Lief. VIII u. 241—333. Lief. 5—9, 3. u. 4. Buch. Schlussf. 379 pp. (compl. M. 7,20) Braunschweig, O. Salle 1891.

Secchi, P. A. Die Einheit d. Naturkräfte. Ein Beitrag zur Naturphylosophie. Uebers. v. L. R. Schulze. 2. Aufl. 8°, 2.

v. Urbanitzki, A. u. S. Zeisel. Physik und Chemie. Eine gemeinverst. Darstell. der physik. u. chem. Erscheinungen in ihre Beziehungen zum practischen Leben. 8°. Lief. 29—36 (Schluss.) p. XVI u. 673—896. Wien, A. Hartleben 1892.

Verhandlungen der Gesellschaft deutsch. Naturforscher u. Aerzte 64. Vers. zu Halle a. S. 21—25, Sept. 1891. Herausgeg. von A. Wangerin u. F. Krause. I. Theil. Die allgemeinen Sitzungen. 8°. LXXI u. 112 pp. Leipzig, F. C. W. Vogel 1891.

Violle, J. Lehrbuch der Physik. Mechanik. I. Bd. 5. Lief. XVI u. 401—96. Berlin, J. Springer, 1891.

Volkmann, P. Vorlesungen über die Theorie des Lichtes. XVI u. 432 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1891).

v. Zech. Aufgaben aus der theoretischen Mechanik nebst Auflösungen. 2. Aufl. unter Mithilfe von C. Kranz. 8°. VIII u. 225 pp. Stuttgart. J. B. Metzler 1891.

Zellner, A. L. Vorträge über Akustik. 8°. Bd. I. X u. 420 pp. Bd. II. VII u. 347 pp. Wien. Pest, Leipzig, A. Hartleben 1891.

Druck von Metzger & Wittig in Liepzig.

Literatur-Uebersicht (März).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1891.

Meyer, L. Zur Theorie der Lösungen, p. 993—1009.

Verh. der physik. Ges. zu Berlin. 1891. Jahrg. 10. Nr. 12.

Rubens, H. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Dispersion ultrarother Strahlen, p. 83—84.

Preyer, W. Ueber das genetische System der chemischen Elemente. p. 85—88.

Göttinger Nachrichten. 1891. Nr. 10.

Drude, P. u. W. Nernst. Ueber die Fluorescenzwirkungen stehender Lichtwellen, p. 346—358.

Sitzungsber. d. Münchner Akad. 1891. Bd. 21. Nr. 3.

Seeliger, H. Notiz über die Strahlenbrechung in der Atmosphäre, p. 239—246.

— Ueber die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre, p. 247—272.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 4.

Grünwald, A. Ueber das sogenannte zweite oder zusammengesetzte Wasserstoffspectrum von Dr. B. Hasselberg und die Structur des Wasserstoffes, p. 12—14.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1891.

Jäger, G. Ueber die Verdampfungswärme. (100. 22. Oct. 1891), p. 1122—1131.

— Eine neue Methode die Grösse der Molekeln zu finden. (100. 3. Dec. 1891), p. 1233—1238.

Liznar, J. Eine Methode zur graphischen Darstellung der Richtungsänderungen der erdmagnetischen Kraft. (100. 5. Nov. 1891), p. 1153—1166.

Jäger, G. Zur Theorie der Dissociation der Gase. (100. 12. Nov. 1891), p. 1182—1192.

Tumlirz, O. Ueber die Unterkühlung von Flüssigkeiten. (100. 3. Dec. 1891), p. 1137—1232.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. 1891. Jahrg. 5. Nr. 3.

Quincke, G. Eine physikalische Werkstätte, p. 113—118.

Höfler, A. Ueber die Ableitungen für die Anziehung von Kugeln auf innere und äussere Punkte, p. 123—129.

Helm, G. Zur Behandlung der Reflexion an Kugelflächen, p. 131—133.

Müller, F. C. G. Weitere Pendelversuche, p. 133—134.

Jacob, J. Ueber den Nachweis der Temperaturerniedrigung bei der Ausdehnung eines comprimirten Gases, p. 138.

Tomaszewski, F. Ein einfaches Demonstrationselectrometer, p. 140—141.

Kolbe, B. Lackiren von Condensatorplatten, p. 141.

— Wie beseitigt man die störende Spitzenwirkung der Projectionslampen bei electrischen Versuchen, p. 141—142.

Monatshefte für Chemie. 1891. Bd. 12. Nr. 10.

Sonnenthal, S. Ueber Dissociation in verdünnten Tartratlösungen, p. 603—620.

Neumann, G. u. F. Streintz. Das Verhalten des Wasserstoffes zu Blei und anderen Metallen, p. 642—661.

Chemische Berichte. 1892. Jahrg. 25. Nr. 1—2.

Weber, R. u. E. Sauer. Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Gases, p. 70—75.

Liebermann, C. Ueber die Umlagerungswärme des Opianoximsäureanhydrids, p. 89—90.

— Zur Kenntniss der stereoisomeren und polymeren Zimmtsäuren, p. 90—95.

Brühl, J. W. Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. V, p. 142—151. VI, p. 151—174.

Theodor, W. Ein Vorlesungsversuch, p. 217—220.

Journ. f. prakt. Chem. 1892. Bd. 45. Nr. 2 u. 3.

Schall, C. Anleitung zu einer genauen und bequemen Dampfdichtebestimmungsmethode, auch unter stark vermindertem Druck, p. 134—143.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 9. Nr. 1—2.

Tammann, G. u. W. Nernst. Ueber die Maximaltension, mit welcher Wasserstoff aus Lösungen durch Metalle in Freiheit gesetzt wird, p. 1—12.

Wildermann, M. Ueber den Austausch von Chlor, Brom und Jod zwischen anorganischen und organischen Halogenverbindungen. (Erste Mittheilung), p. 12—26.

Natanson, L. Ueber das Gesetz der thermodynamischen Uebereinstimmung und die Anwendung desselben auf die Theorie der Lösungen, p. 26—42.

van Deventer, C. H. M. u. H. J. van de Stadt. Zur Theorie der Löslichkeitscurve, p. 43—56.

Schreinemakers, F. A. H. Ueber das Gleichgewicht des Doppelsalzes von Jodblei und Jodkalium in wässeriger Lösung, p. 57—77.

Blümke, A. Bemerkung zu meiner Arbeit in Heft 5 Bd. 8 dieser Zeitschrift, p. 78—80.

Hinrichs, G. Die Berechnung des Molecularvolumens, p. 81—84.

Tammann, G. Zur Messung osmotischer Drucke, p. 97—109.

Schütze, M. Ueber den Zusammenhang zwischen Farbe und Constitution der Verbindungen, p. 109—137.

Nernst, W. Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen, p. 137—143.

Wiedeburg, O. Zur Theorie der Diffusion und Electrolyse, p. 143—152.

Biltz, H. Einige Vorlesungsversuche, die Diffusion der Gase betreffend, p. 152—158.

Schönfliess, A. Bemerkungen über die Theorien der Krystallstructur, p. 158—171.

Winkler, L. W. Gesetzmässigkeit bei der Absorption der Gase in Flüssigkeiten, p. 171—176.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. März.

Lummer, O. u. E. Brodhun. Photometrische Untersuchungen, p. 41—50.

Maly, F. Ueber den Gebrauch der Aräometer, p. 61—67.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 4.

Thompson, S. G. Ueber die Messung von Linsen. I, p. 33—36.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1892. Bd. 20. Nr. 1.

Fock, A. Beiträge zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung. I, p. 76—84.

Schrauf, A. Ueber die Combination von Mikroskop und Reflexionsgoniometer zum Behufe der Winkelmessungen, p. 90—92.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 6—7.

Budde, E. Uebersättigte Salzlösungen, p. 65—69. p. 81—84.

Meteorologische Zeitschrift. 1892. Jahrg. 9. Nr. 2.

Trabert. Die Wärmestrahlung der atmosphärischen Luft, p. 41—46.

Electrotechn. Zeitschrift. 1891. Bd. 13. Nr. 8.

Banti, A. Magnetisirung des Nickels durch Torsion, p. 102.

Comptes rendus. 1892. T. 114. Nr. 4—7.

Resal, H. Sur les propriétés de la loxodromie d'un cône de révolution et leur application au ressort conique, p. 147—152.

Antoine, C. Sur l'équation caractéristique de la vapeur d'eau, p. 162—164.

Pellat, H. Remarques au sujet des expériences de M. Gouy sur les différences de potentiel au contact, p. 164—165.

Perot, A. Sur les oscillations de Hertz, p. 165—168.

Broca, A. Sur l'aplanétisme, p. 168—173.

Grimaux, E. Sur l'appareil de Lavoisier et Laplace pour la mesure de la dilatation linéaire des solides, p. 208—209.

Gilbault, H. Sur la compressibilité des solutions salines, p. 209—210.

Gouy. Sur les phénomènes electro-capillaires, p. 211—214.

Le Chatelier, H. Sur la mesure optique des températures élévées, p. 214—216.

Broca, A. Sur l'achromatisme, p. 216—220.

De Forcrand. Sur la mannité monosoudée, p. 226—228.

Becquerel, H. Observations sur une note de M. H. Le Chatelier intitulée „Sur la mesure optique des temperatures élevées", p. 255—257.

Raoult. Détermination du point du congélation des dissolutions aqueuses très diluées; application au sucre de canne, p. 268—271.

Deslandres, H. Recherches nouvelles sur l'atmosphère solaire, p. 276—277.

Blondlot, R. Sur un nouveau procédé pour transmettre des ondulations électriques le long de fils métalliques et sur une nouvelle disposition du récepteur, p. 283—286.

Chappuis, J. Réfraction des gaz liquéfiés, p. 286—288.

Carvallo, E. Pouvoir rotatoire des rayons infra-rouges du quartz, p. 288—291.

Berthelot. Sur l'emploi de l'oxygène comprimé dans la bombe calorimétrique, p. 318—319.

Le Chatelier, H. Sur la mesure des hautes températures. Réponse à H. Becquerel, p. 340—343.

Gouy. Remarques sur la tension superficielle des metaux liquides à l'occasion d'une note de M. Pellat, p. 343—345.

Negreano, D. Variation de la constante diélectrique des liquides avec la température, p. 345—347.

Blondlot, R. et M. Dufour. Sur l'influence exercée sur les phénomènes de résonance électromagnétique par la dissymétrie du circuit le long du quel se propagent les ondes, p. 347—349.

Colson, R. Méthode téléphonique pour l'étude de la propagation des ondes électriques, p. 349—352.

Charpy, G. Sur la détermination de l'état des sels dissous d'après l'étude de la concentration, p. 355—359.

Société française de physique. 1892.

4. Dec. Blondel. Recherches sur l'arc à courant alternatifs, p. 2—3.

Carvallo, E. Sur une similitude dans les fonctions des machines. p. 4—5.

Lucas. Cas théorique simple d'alternateur, p. 5—6.

Ziloff. Sur la propagation des ondes électriques dans les fils, 6—7.

Guillaume. Théorie de l'éclairage et l'utilisation de l'énergie dans les foyers de lumière. p. 7—8.

La Lumière électrique. 1892. T. 43. Nr. 5—8.

Ayrton, W. E. Sur la suspension et la construction de la bobine du galvanomètre d'Arsonval, p. 244—246.

Decharme, C. Sur les effets de la chaleur appliquée à une partli de l'aimant, p. 258—262.

Thomson, W. Voltmètre, p. 326—327.

Smith, Frederick J. Une machine pyromagnétique, p. 391.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Jan.—Febr.

Bouty, E. Étude des propriétés diélectriques du mica, p. 5—22.

Macé de Lépinay, J. Sur la double réfraction du quartz, p. 23—31.

Schwedoff, T. Sur une anomalie dans la réfraction double des liquides, p. 49—53.

Mathias, E. Remarques sur le théorème des états correspondants, p. 53—74.

D'Ogagne. Remarque sur le représentation géométrique de la formule des lentilles, p. 75—77.

Sentis, H. Baromètre corrigé de la température pour la pression moyenne, p. 77—79.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 25. Jan.—Febr.

Levay, A. Mémoire sur la théorie cinétique des gaz, p. 89—118.

Moissan, H. Détermination de quelques constantes physiques du fluor, p. 125—144.

Guye, G. A. Etude sur la dissymétrie moléculaire I, p. 145—226.

Bull. de la Soc. min. de France. 1892. T. 14. Nr. 8.

Wyrouboff. Recherches sur le polymorphisme et la pseudosymétrie, p. 233—282.

Mallard. Les anomalies optiques des cristaux, par R. Brauns, p. 202—306.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1892. (3) T. 22. Nr. 12.

Césaro, G. Sur certains plans réfringents qui dans les cristaux biaxes, peuvent, pour une onde plane incidente, donner, outre un cône creux de rayons un rayon lumineux distinct, p. 503—512.

Archives de Genève. 1892. T. 27. Jan.

Guye, C. E. Problème du pont de Wheatstone appliqué au bolomètre, p. 26—47.

de la Rive, L. Pressions électrostatiques, p. 132.

Handelingen van het derde Nederl. Natur en Geneskunding Congress. 1891. Utrecht 3—4. April.

van't Hoff, J. H. Over het physiologisch belang der jongste stroomingen of natur-en scheikundig gebied, p. 26—36.

Lorentz, H. A. Over electriciteit en ether, p. 40—49.

Spring, W. Sur l'évolution de certaines propriétés dans les trois états principaux de la matière, p. 94—96.

van Schaïk, W. C. L. Een pneumatisch vibrosooop voor projectie, p. 96—98.

Reicher, L. T. De wärmtewerking bij de vorming van zouten in alkoholische oplossingen, p. 102—105.

Dubois, H. E. J. G. De Kundt'sche metaalprismas, p. 105—107.

Oosting, H. J. De trillingen van caoutschouc draden, p. 107—108.

Verslagen Koninkl. Academie van Wetenschappen. 1891. IX. Deel. Nr. 1.

van den Berg, F. Over de berekening van gecentreerde lenzenstelsels, p. 125—135.

Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. 1891 A. Vol. 182.

Poynting, J. H. On a determination of the mean density of the earth and the gravitation constant by means of the common balance, p. 565—656.

Proc. of the Phil. Soc. of Cambridge. 1892. Vol. 7. Pt. V.

Searle, G. F. C. On an experiment of Sir H. Davy's, p. 250.

Glazebrook, R. T. and S. Skinner. Some notes on Clark's Cells, p. 250.

Witham, W. C. D. Illustrations of a method of measuring ionic velocities, p. 250.

Macdonald, H. M. The self induction of two parallel conductors, p. 259—262.

Larmor, J. The effect of flaws of the strength of materials, p. 262.

Sharpe, H. J. On liquid jets under gravity, p. 264—269.

Parker, J. Theory of Contact and Thermo-Electricity, p. 269—281.

Trans. of the Cambridge Phil. Soc. 1892. Vol. 15. Part. 2.

Chree, C. On some vibrating systems, p. 139—266.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1890—91. Vol. 18.

Sir Stokes, G. G. On an optical proof of the existence of suspended matter in flames, p. 263—264.

Knott, C. G. The electric resistance of cobalt at high temperatures, p. 303—309.

— The thermoelectric positions of cobalt and bismuth, p. 310—317.

— On the effect of longitudinal magnetisation of the interior volume of iron and nickel tubes, p. 315—317.

— On some relations between magnetism and twist II, III, p. 318—319.

Dittmar, W. On the gravimetric composition of water. (A preliminary communication), p. 320—322.

Sang, E. Investigation on the action of Nicols polarising eye-piece, p. 323—336.

Tait. Note on Dr. Sang's paper, p. 337—340.

— Note on isothermals of ethiloxide, p. 265—268.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61 u. 62. Feb.

Picton, H. The physical constitution of some sulphide solutions, p. 137—148.

Picton, H. and S. E. Linder. Solution and Pseudo-solution. I, p. 148—172.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 33. Febr.

Young, S. On the generalizations of Van der Waals regarding „corresponding" temperatures, pressures and volumes, p. 153—185.

Ayrton, W. E. and T. Mather. The construction of non-inductive resistances, p. 186—190.

Burton, C. V. A Theory concerning the constitution of matter, p. 191—203.

Rücker, A. W. On the density and composition of dilute sulphuric acid. II, p. 204—208.

Lord Rayleigh. On the theory of surface forces. II. Compressible fluids. p. 209—219.

Callendar, H. L. Some experiments with a platinum pyrometer on the melting-points of gold and silver, p. 220—227.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1680—1682.

Ostwald, W. The dissociation of nitrogen peroxide, p. 83.

Shields, J. On the conductivity of peroxide of lead, p. 87.

Warren, H. N. An improved form of induction coil for spectroscopic work, p. 87—88.

Physical Society, 22. Jan. 1892. G. F. Fitzgerald. Driving of electromagnetic vibrations by electromagnetic and electrostatics engines, p. 70—71.

Chemical Society, 21. Jan. 1892. V. B. Lewes. The luminosity of coal-gas Flames, p. 79—81.

Chemical Society, 4. Febr. 1892. W. Ramsay. Pedetic motion in relation to colloidal solutions, p. 90—91.

Electrician. 1892. T. 28. Nr. 714—718.

Searle, G. F. C. The determination of currents in absolute Electromagnetic Measure, p. 300—301. 347—348. 403—404.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXIII, p. 319—320. XXIV. p. 376—377.

Bottomley, J. T. The excitation of vacuum tubes without electrodes, p. 413.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 53. Febr.

Mendenhall, T. C. Use of a free pendulum as a time standard, p. 85—91.

Astronomy and Astrophysics. 1892. Jan.

Corrigan, S. J. The transmission of radiant energy through gaseous media, p. 1—7.

Gore, J. E. The spectra of stars with large proper motion, p. 11—12.

Pickering, E. C. Distribution of energy instellar spectra, p. 22—25.

Sweetmann, J. Ames. The modern spectroscope, p. 28—42.

Wilson, W. E. On the absorption of heat in the solar atmosphere, p. 46—50.

Hale, G. E. The ultra-violet spectrum of the solar prominences, p. 50—59.

Rend. Acc. di Roma. 1891. Vol. 7. (2. sem.) Nr. 11—12.

Bruchietti e Umani. Ancora sull' influenza della forza elettromotrice degli elettrodi nello studio delle correnti telluriche, p. 393—399.

Ascoli. Sulla elasticità e sulla resistenza elettrica del rame, p. 450.

Il Nuove Cimento. 1891. Bd. 30. Nr. 11—12.

Righi, A. Sunti di recenti publicazioni, p. 193—208.

Morera, G. Sulle equazioni fondamentali della termodinamica, p. 208—222.

Beltrami, E. Considerazione sulla teoria matematica del magnetismo, p 222—231.

Bartoli, A. Sul calore specifico fino ad alta temperatura di alcune roccie e minerali della Sicilia, p. 231—235.

Battelli, A. Sulle proprietà termiche dei vapori, p. 235—275.

Stefanini, A. Sul periodo variabile della corrente elettrica, p. 275—283.

Rivista scientifico-industr. 1890. Vol. 24. Nr. 3.

Canestrini, E. Costanti capillari delle soluzioni di cloruro di ammonio e cloruro di litio nell' acqua, p. 33—40.

II. Separatabzüge.

Ascoli, M. Giuseppe Pisati. Commemorazione (L'Elettricista Anno I. 1), 18 pp.

Behrend, R. Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen I (Ber. d. mathem.-phys. Cl. der Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 11. Jan. 1892), 14 pp.

Bergmann, J. Specifisches electrisches Leitungsvermögen gemünzter Metalle (Jahresb. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 29. Juli 1891), 27 pp.

Duhem, P. Quelques réflexions au sujet des théories physiques (Revue des questions scientifique, Jan. 1892), 40 pp.

Finsterwalder, S. Die von optischen Systemen grösserer Oeffnung und grösseren Gesichtsfeldes erzeugten Bilder (Abh. Kgl. Bayr. Acad. d. Wiss. II. Cl. 17. 3. Abth.), p. 519—587.

Klössing, B. Untersuchungen des electrolytischen Verhaltens von Salzlösungen an der Kathode (Diss. Greifswald), 36 pp.

Kötter, F. Ueber die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit (Crelle's Journal ***109. 2.*** *1892), p. 89—112.*

Lamprecht, R. Zur Theorie der Electrdynamik. Programm des Gymnasiums zu Zittau. (Ostern 1891) 32 pp.

Oberbeck, A. Die electrische Maschinenanlage des physikalischen Institutes der Universität Greifswald. Beschreibung und Untersuchung derselben (Mittheilungen des naturwiss. Vereins von Neuvorpommern und Rügen), 18 pp.

Pernter, J. M. Falbs kritische Tage (Himmel und Erde. 4. Jahrg. 1—4. Heft. 1892), 40 pp.

Richards, J. W. The specific heat of aluminium (Proc. Chem. Sect. Frankl. Inst. ***3.*** *1891), p. 45—51.*

Riecke, E. Wilhelm Weber (Rede gehalten in der öffentl. Sitzung der K. Ges. der Wiss. am 5. Dec. 1891. Göttingen), 44 pp.

v. Strombeck, H. Supplement to the determination of the heat of evaporation etc. of liquid ammonia (Proc. Chem. Sect. Frankl. Inst. ***3.*** *1891), p. 45—51.*

Talansier, C. Pouvoir calorifique des combustibles par l'appareil de M. P. Mahler (Génie civil. Tome 22 Nr. 12. 1892), p. 197—201.

Weigle A. Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse (Diss. Tübingen 1890), 67 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Sir Airy, G. B. Die Gravitation, eine elementare Erklärung der hauptsächlichsten Störungen im Sonnensystem. Uebers. von Prof. Dr. R. Hoffmann. 8°. XXVII u. 176 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1891).

Arendt, R. Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente. 2. Aufl. 8°. p. 481—756. Lief. 7—10 (Schluss.) (Hamburg u. Leipzig, L. Voss 1891).

Biedermann, R. Technisch-Chemisches Jahrbuch 1890—1891. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie von April 1890 bis April 1891. 13. Jahrg. 8° XII u. 645 pp. (Berlin, C. Heymann 1892).

Duhem, P. Leçons sur l'électricité et le magnétisme 2 édition. Bd. I. 560 pp. Bd. II. 480 pp. 8°. (Paris, Gauthier Villars 1891).

v. Fehling. Neues Handwörterbuch der Chemie. Fortgesetzt von C. Hell. 8°. p. 385—480. 72. Lief. Bd. VI. Lief. 5. (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1892).

Kirchhoff, G. Vorlesungen über mathematische Physik. III. Bd. Electricität u. Magnetismus. Herausgeg. von Dr. Max Planck. 8°. 228 pp. mit 4 Fig im Text (Leipzig, B. G. Teubner 1891).

Korn, A. Eine Theorie der Gravitation und der electrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. 1. Theil: Gravitation und Electrostatik. 8°. VIII u. 58 pp. (Berlin, F. Dümmler 1892).

Ladenburg, A. Handwörterbuch der Chemie. 8°. Lief. 46, 47 u. 48. Bd. 9 u. 10. p. 1—224. (Breslau, E. Trewendt 1891).

Maycock, W. P. A first book of electricity and magnetism. kl. 4°. (London, Whittaker & Co.) p. X u. 133.

Maycock, W. Perrie. A first book on Electricity and magnetism. kl. 8°. 130 pp. 84 Fig. (London, Whitlacka & Co. 1891).

Pizzighelli, G. Handbuch der Photographie. 2. Aufl. Bd. II. Die photographischen Processe für Amateure und Touristen. 8°. p. X u. 518. (Halle a. S., W. Knapp 1892).

Poiré, P. Lecons de physique. kl. 8°. 771 pp. (Paris, C. Delagrare 1892).

Waterdale. Fresh light on the dynamic action and ponderosity of matter. 8°. 208 pp. (London, Chapmann and Hall 1891).

Westphal, A. Zeitschr. f. Instr.-Kunde. Generalregister für die Jahrg. I bis X (1881—1891). 4°. 76 pp. Mk. 4 (Berlin, J. Springer 1892).

Winkelmann, A. Handbuch der Physik. 11. Lief. 8°. p. 257—384. (Breslau, E. Trewendt 1892).

Woodward, J. C. Arithmetical Physics. Part. IIa. 3. Ed. kl. 4°. 100 pp. (London, Sinki 1891).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (April).

I. Journal-Literatur.

Göttinger Nachrichten. 1891. Nr. 10.

Sella, A. Beitrag zur Kenntniss der specifischen Wärme der Mineralien, p. 312—322.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 3—6.

Neumann, G. Das Verhalten des Kupfers u. der Erdmetalle zu einigen Gasen und Dämpfen, p. 8.

Exner, K. Polarisirende Wirkung der Lichtbeugung. II, p. 34.

Klemenčič, J. Methode zur Bestimmung der electromagnetischen Strahlung, p. 37.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1891.

Jaumann, G. Notiz über eine Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit (100. 3. Dec. 1891), p. 1239—1243.

Chemische Berichte. 1892. Jahrg. 25. Nr. 3.

Brühl, J. W. Zur Kenntniss des Acetessigäthers, p. 366—370.

Schottländer, P. Untersuchungen üb. die Metalle der Cergruppe, p. 378—395.

Hjelt, E. Allyläthyl- u. Allylmethylbernsteinsäuren, p. 488—462.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 1. Nr. 7—9.

Gülcher. Thermosäule neuester Construction, p. 257.

Nugues, A. Kolorimeter, p. 362.

Lobry de Bruyn, C. A. Apparat zur indirekten Bestimmung der Dampfspannung, p. 364.

Comptes rendus. 1892 (I. Sem.). T. 114. Nr. 8—9.

Poincaré, H. Sur la théorie de l'elasticité, p. 385—388.

Janssen, J. Sur une tache solaire observée à l'Observatoire de Meudon du 5 au 17. Février courant, p. 389—390.

Becquerel, H. Sur la mesure des hautes températures. — Réponse à des observations de M. H. Le Chatelier, p. 390—392.

de Fontvioland, B. Sur les déformations élastiques maximums des arcs métalliques, p. 410.

Witz, A. Recherches sur la réalisation de l'état sphéroïdal dans les chaudières à vapeur, p. 411—414.

Causse, H. Sur la solubilité du phosphate tricalcique et bicalcique dans les solutions d'acide phosphorique, p. 414—417.

De Forcrand. Étude thermique de l'isopropylate de sodium, p. 420—422.

Massol, G. Sur l'acide tartonique et les tartronates de potasse et de soude, p. 422—424.

Pellat, A. Remarques au sujet de la dernière Communication de M. Gouy, sur tension superficielle des metaux liquides, p. 464—465.

Hurmuzescu. Sur la diffraction éloignée, p. 465—468.

Piltschikoff, N. Sur la polarisation de l'atmosphère par la lumière de la Lune, p. 468—470.

Le Chatelier. Sur les témperatures développées dans les foyers industriels, p. 470—473.

Guye, P. A. Sur la stéréochimie et les lois du pouvoir rotatoire, p. 473—477.

Recoura, A. Sur une série de composés nouveaux: l'acide chromosulphurique et les chromosulphates métalliques, p. 477—480.

Gernez, D. Recherches sur l'application de la mesure du pouvoir rotatoire à la détermination de combinaisons formées par les solutions aqueuses de persélite sur les molybdates acides de soude et d'ammoniaque, p. 480—483.

Massol, G. Sur les chaleurs de formation des carballylates de potasse, p. 487—489.

Société française de physique. 1892.

5. Febr. Miculesco, C. L'équivalent mécanique de la calorie, p. 2.

Broca, A. Sur l'aplanétisme, p. 3—4.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 25. März.

Lescoeur, H. Recherches sur la dissociation des hydrates salins et des composés analogues (5. Mem.), p. 423—432.

Bull. de la Soc. min. de France. 1891. T. 14. Nr. 3—7.

Wyrouboff, M. G. Sur la forme cristalline de deux bichromates, p. 77—83.

— Sur la forme cristalline de quelques sels de cérium, p. 83—98.

— Sur un nouveau microscope propre aux observations à haute température, p. 198—209.

La Nature. 1892. Nr. 978.

Z., Dr. La science pratique, p. 208.

La Lumière électrique. 1892. T. 43. Nr. 9.

Ruvereau. Les expériences de M. Tesla, p. 401—409.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 33. März.

Mc. Cowan, J. On the theory of long waves and its application to the tidal phenomena of rivers and estuaries, p. 250—265.

Walker, J. On the intensity of the focal point of a telescope, when the object-glas is covered by a diaphragm pierced with circular apertures, p. 266—269.

Perry, J. Struts and tie-rods with lateral loads, p. 269—284.
Thomson, Sir W. The kinetic theory of the dissipation of energy, p. 291—299.
Lucas, W. and F. A. Garret. A detector for spark in Hertz's resonator, p. 299—301.
Natanson, L. Dynamical illustration of the isothermal formula, p. 301—307.
Hibbert, W. On a permanent magnetic field, p. 307—314.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1682—1683.

Richards, J. W. The specific heat of aluminium, p. 97—98.
Physical Society (12. Febr. 1892.) p. 103. S. P. Thompson. On supplementary colours.
Chemical Soc. (4. Febr. 1892.) p. 90. G. G. Stokes. The interactions occuring in flames.

Electrician. 1892. T. 28. Nr. 719—720.

Cardew. On a differential electrostatic method of measuring high electrical resistances, p. 430.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXV, p. 451—453.
Perot, A. Hertz Oscillations, p. 453.

Rend. Acc. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1. (1. sem.) Nr. 1—3.

Ascoli. Sulla elasticità et sulla resistenza elettrica del rame, p. 10—16.
Vicentini, G. Fenomeni luminosi provocati nei gas rarefatti dalle scariche elettriche attraverso a conduttori continui, p. 57—63.

II. Separatabzüge.

Battelli, A. Misure assolute degli elementi del magnetismo terrestre nella Svizzera (Annali dell Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Seri 2, Parte 3, Vol. 9. 1889), 139 pp.
— Sulle proprietà termiche dei vapori. III Studio del vapore di solfuro di carbonio rispetto alle leggi di Boyle e di Gay-Lussac (Mem. della R. Acad. d. Sc. di Torino Serie 2, Tomo 42), 62 pp.
Le Chatelier, H. La mesure des hautes températures (Revue Scientifique Tome 49, No. 6. 1892), p. 162—168.
Gore, G. Changes of electromotive force, volume and temperature by mixing electrolytes (Proc. of the Birmingham Phil. Soc. Vol. 8. P. 1. 1892), p. 23—31.
Hausdorff, F. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung (Ber. über d. Verhandl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. Leipzig 1892. IV), p. 481—566.
Hegler, R. Untersuchungen über den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen (Ber d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. Math. Phys. Klasse 7. Dec. 1891), p. 638—643.

de Lepinay, M. Conférence sur le mirage (Bull. Soc. Sc. Industr. de Marseille 1892), 8 pp.

Mathias, M. E. Remarques sur le théorème des états correspondants (Fac. de Toulouse 1892). 23 pp.

Pfeffer, W. Studien zur Energetik der Pflanze (Abhandl. d. K. Sächs Ges. d. Wiss. Math. Phys. Klasse. Bd. 18, Nr. 3. 1892), p. 151—276.

Schrauf, A. Ueber Metacinnaberit von Idria und dessen Paragenesis (Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanstalt 1891. Bd. 41, Heft 2), p. 349—400.

Scripture, E. W. Einige Beobachtungen über Schwebungen u. Differenztöne (Wundt. Philosoph. Studien, Bd. 7, Heft 4. Leipzig, W. Engelmann 1892), p. 630—632.

III. Neu erschienene Bücher.

Dary, G. L'électricité dans la nature. 8°. VIII u. 440 pp. (Paris, G. Carré 1892).

Duhem, P. Leçons sur l'électricité et le magnetisme. Tome III. Les courants linéaires. 8°. VI u. 528 pp. (Paris, Gauthier Villars et fils 1892).

Fortschritte der Physik im Jahre 1886. Dargestellt von der physikal. Gesellsch. zu Berlin. 42. Jahrg. 1. Abtheil.: Physik der Materie, redigirt v. E. Budde. 8°. LXX u. 602 pp. (Berlin, G. Reimer 1892).

Maire, A. Catalogue des Thèses de sciences soutenues en France de 1810 à 1890 incl. 8°. XI u. 224 pp. (Paris. H. Welter 1892).

Palaz, A. Traité de photometrie industrielle spécialement appliquée à l'éclairage électrique. 8°. 280 pp. (Paris, G. Carré 1892).

Parker, J. Elementary thermodynamics. 8°. 408 pp. (Cambridge University Press 1891).

Weinberg, J. Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte in chemisch einfachen Substanzen auf Grundlage der Thermodynamik. 8°. 124 pp. (Moskau, Universitäts-Buchdruckerei 1892).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Mai).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1892.

Klein, C. Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Drucks u. der Wärme auf seine optischen Eigenschaften (18. 24. März 1892), p. 217—265.

Toepler, A. Beitrag zur Kenntniss der electrischen Oscillationen von sehr kurzer Schwingungsdauer (19. 31. März 1892), p. 269—276.

v. Bezold, W. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. IV (20. 7. April 1892), p. 279—309.

Göttinger Nachrichten. 1892. Nr. 4.

Kroeker, K. Ueb. d. Abhängigkeit der specifischen Wärme des Boracits von der Temperatur, p. 122—129.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 7—10.

Elster, J. u. H. Geitel. Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung, p. 43.

Klemenčič, J. Das Verhalten des Eisens gegen electrische Schwingungen p. 57.

v. Obermayer, A. Ueber gleitende Funken, p. 69—70.

Margules, M. Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale bei zonaler Druckvertheilung, p. 71—72.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

Mach, L. Ueb. ein Interferenzrefractometer (100. 14. Jan. 1892), p. 5—10.

Jaumann, G. Absolutes Electrometer mit Kuppelsuspension (101. 21. Jan. 1892), p. 83—136.

Repertorium d. Physik v. Exner. 1891. Bd. 27. Nr. 11—12.

Chwolson, O. Ueb. d. Vertheilung d. Wärme in einer einseitig bestrahlten schwarzen Kugel, p. 647—714.

Fuchs, K. Ueb. die Stabilität von Flüssigkeitshäutchen, p. 715—720.

— Ueber die Molecularkräfte, p. 721—730.

Januschke, H. Ueb. eine Beziehung zwischen Cohäsion, Electricität und Licht, p. 731—738,

Grunert's Archiv. 1892 (2). Theil 11. Nr. 1.

Hoppe, R. Das Tetraeder bezogen auf seine Hauptträgheitsaxen, p. 85—92.

— Curven von constanter Krümmung, Torsion, Totalkrümmung u. Krümmungsverhältniss, p. 101—112.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. Jahrg. 5. Nr. 2. 1891.

Hartl, H. Ein Apparat zur experimentellen Behandlung der Lehre von Trägheitsmomenten, p. 76—78 (nachzutragen).

Jahrg. 5. Nr. 4. 1892.

Szymański, P. Zur experimentellen Darstellung des Ohm'schen u. Kirchhoff'schen Gesetzes im elementaren Unterrichte, p. 177—186.

Braun, F. Ein Drehstrommotor für Vorlesungszwecke, p. 186—189.

Weiler, W. Ein Apparat für Wechsel- u. Drehströme, p. 189—193.

Noack, K. Ein Schulgalvanometer, p. 193—195.

— Apparat für die Einführung in die Lehre vom Trägheitsmoment, p. 195—196.

Grimsehl, E. Ein Universalumschalter, p. 198—199.

— Ueb. Schaltung von Elementen, p. 199—200.

Salcher, P. Ein Versuch über intermittirendes Sieden, p. 200—201.

Schülke, A. Versuche mit kleinen Luftballons, p. 201—202.

Saltzmann, W. Ersatz des Ampère'schen Gestelles, p. 202—203.

Donle, W. Ein Versuch zur Erläuterung der Zusammensetzung von Bewegungen, p. 203—204.

Jacob, J. Ueber den Nachweis der Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Fallbeschleunigung, p. 204.

Ducretet. Eine Kältemaschine für Vorlesung und Laboratorium, p. 205.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Jan. u. Febr.

Neumann, G. Das Verhalten des Kupfers u. der Edelmetalle zu einigen Gasen und Dämpfen, p. 40—48.

Chemische Berichte. 1892. Jahrg. 25. Nr. 4—7.

Brühl, J. W. Untersuchungen üb. die Terpene und deren Abkömmlinge, p. 547—551.

Naumann, A. Ueb. Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas u. von Kohlendioxydgeneratorgas, p. 556—562.

Bachmetjew, P. Magnetismus und Atomgewicht (Antwort an L. Errera), p. 566—568.

Schottländer, P. Untersuchungen üb. die Metalle der Cergruppe (II. Abh.), p. 569—599.

Mylius, F. u. F. Förster. Ueber die Herstellung und Beurtheilung von reinem Platin, p. 665—685.

Smith, E. F. u. D. L. Wallace. Electrolytische Trennungen, p. 779—784.

Schneider, E. A. u. F. W. Clarke. Ueber die Einwirkung des Salmiaks bei Dissociationstemperatur auf Silicate, p. 883—886.

Fischer, E. u. S. R. Curtiss. Ueber die optisch isameren Gulonsäuren, p. 1025—1032.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwach. Lösungen, p. 1099—1108. 1314—1324.

Traube, J. Kryoskopische Mittheilungen, p. 1242—1244.

Luzi, W. Ueb. Allotropie des amorphen Kohlenstoffes, p. 1378—1385.

Liebig's Annalen. 1892. Bd. 267. Nr. 1.

Seubert, K. u. A. Schmidt. Ueber die Einwirkung von Magnesium auf Chloride, p. 218—248.

Bd. 269. Nr. 1.

Askenasy, P. u. V. Meyer. Untersuchungen üb. die langsame Verbrennung von Gasgemischen (2. Abh.), p. 49—72.

— — Photochemische Notizen, p. 72—74.

Journ. f. prakt. Chem. 1892. Bd. 45. Nr. 7 u. 8.

Stohmann, F. u. H. Langbein. Ueb. den Wärmewerth von Kohlehydraten, mehrsäurigen Alkoholen und Phenolen, p. 305—356.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 9. Nr. 3.

Bach, R. Thermochemie des Hydrazins, nebst einer Bemerkung über die Molecularrefraction einiger Stickstoffverbindungen, p. 241—263.

Beyerinck, M. W. Ueber die Fernwirkung wässriger Lösungen auf Wasserdunst, p. 264—266.

Retgers, J. W. Beiträge z. Kenntniss d. Isomorphismus. V., p. 267—322.

Blümcke, A. Einiges üb. die labilen Gleichgewichtszustände bei Gemengen zweier Stoffe unterhalb der Schmelztemperatur beider, p. 323—326.

Moore, B. Ueb. die Reaktionsgeschwindigkeit in Mischungen isohydrischer und nichtisohydrischer Lösungen von Säuren, p. 327—329.

Arrhenius, S. Ueb. die Gültigkeit des Beweises von Planck für das van't Hoff'sche Gesetz, p. 330—334.

Le Chatelier, H. Ueb. das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck, p. 335—338.

Arrhenius, S. Berichtigung zu meiner Berechnung der Dissociationswärme der Electrolyse, p. 339—342.

Planck, M. Notiz zur Theorie der Diffusion u. Electrolyse, p. 347—348.

Schütt, F. Ueb. die Bestimmung der Molecularrefraction fester chemischer Verbindungen in Lösungen derselben. II., p. 349—377.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1891. Jahrg. 30. Nr. 6.

Fresenius, W. u. F. Ruppert, Notizen über die verschiedene Löslichkeit der Chromate von Strontian und Kalk in verdünntem Weingeist und über die Möglichkeit der Trennung dieser beiden alkalischen Erden als chromsaure Salze, p. 672—680.

Bein, S., Hess u. Franzl. Apparat zur Bestimmung der Explosionstemperatur, p. 681—682.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. März-April.

Lummer, O. u. F. Kurlbaum. Ueb. die Herstellung eines Flächenbolometers, p. 81—89.

Mach, L. Ueb. einen Interferenzrefractor, p. 89—93.

Mylius, F. u. F. Förster. Ueb. die Herstellung von reinem Platin, p. 93—97.

Schultze, P. Waagebalken, Befestigung der Axen und Justirungsvorrichtungen für Präzisionswaagen, p. 97—99.

Kahle, K. Beiträge z. Kenntniss der electromotorischen Kraft des Clark'schen Normalelementes, p. 177—232.

Lummer, O. u. O. Brodhun. Photometrische Untersuchungen, p. 133—140.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 6—9.

Brugsch, H. Die ältesten Blitzableiter, p. 65.

Pürthner, J. C. Neuerung an Influenzmaschinen, p. 70—71.

— Glas mit Metall zu verbinden, p. 77.

Sappey, M. Einrichtung zum selbstthätigen Füllen und Leeren einer galvanischen Batterie, p. 90.

Lendl, A. Eine neue Construction für Mikroskope, p. 81—84.

Löthung des Aluminiums, p. 100.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 2.

Eckstein. Biegsames Glas, p. 23—24.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1892. Bd. 20. Nr. 2—3.

Schwelcher, A. Krystallographisch-chemische Untersuchungen in der Reihe der Glycocollderivate, p. 113—142.

Beckenkamp, J. Zur Symmetrie der Krystalle. 3. Aragonit von Bilin. 4. Kalkspath von Nieder-Rabenstein, p. 161—167.

Starkl, G. Ein kleiner Beitrag zur Erzeugung von Isothermen an unorganischen und organischen Substanzen, p. 216—220.

Becke, F. Bemerkungen zu Fock's Aufsatz: Beiträge zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung, p. 253—259.

Schönflies, A. Bemerk. zu dem Art. von E. v. Fedorow, die Zusammenstellung seiner krystallographischen Resultate und der meinigen betreff. p. 259—263.

Meteorologische Zeitschrift. 1892. Jahrg. 9. Nr. 3.

Sondén Instrument zur Bestimmung von Dampfspannungen, p. 81—89.

Physikalische Revue. 1892. Nr. 1—4.

Cailletet, L. u. Colardeau. Ueb. den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes, p. 1—13.

Cailletet, L. u. Colardeau. Untersuchungen über die Spannung des gesättigten Wasserdampfes bis zum kritischen Punkte und über die Bestimmung dieses kritischen Punktes, p. 14—21.

Amagat, E. H. Neues Isothermennetz der Kohlensäure, p. 22—28.

Mascart, M. Ueb. die Farbenringe, p. 29—47.

Poynting, J. H. Ueb. d. Uebertragung der Energie im electromagnetischen Felde, p. 48—75.

Bouty, M. Studium der dielectrischen Eigenschaften des Glimmers, p. 76—97.

Cassie, W. Ueb. den Einfluss der Temperatur auf die Dielectricitätsconstante, p. 98—116.

Thomson, J. J. Ueber die Dielectricitätsconstante bei sehr rasch alternierenden electrischen Kräften, p. 117—120.

Blondlot, R. Bestimmung der Dielectricitätsconstante des Glases mit Hilfe sehr schneller electrischer Schwingungen, p. 121—128.

Lord Rayleigh. Ueber Reflexion an Flüssigkeitsoberflächen in der Nähe des Polarisationswinkels, p. 129—153.

Moissan, Henri. Bestimmung einiger physikalischer Constanten des Fluors, p. 154—170.

Blondlot, R. Experimentelle Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Wellen, p. 171—182.

Trowbridge, John u. W. C. Sabine. Electrische Schwingungen in der Luft, p. 183—200.

Trowbridge, John. Ueber die Dämpfung electrischer Schwingungen in Eisendrähten, p. 201—211.

Thomson, J. J. Ueber die Entladung der Electricität durch evacuirte Röhren ohne Electroden, p. 212—218. (Schluss) 345—383.

Bouty, M. Studium d. dielectrischen Eigenschaften d. Glimmers (Schluss), p. 219—232.

Rosa, Edward B. Ueber die Dielectricitätsconstanten von Electrolyten, p. 233—256.

Amagat, E. H. Untersuchungen über die Elasticität fester Körper und über die Compressibilität des Quecksilbers, p. 257—263. (Schluss) 424—455.

Battelli, Angelo. Ueb. die thermischen Eigenschaften der Dämpfe, p. 264—307.

Blondlot, R. Ueber ein neues Verfahren, um electrische Wellen längs metallischen Drähten zu senden und über eine neue Anordnung des Empfängers, p. 308—311.

Perot, A. Ueber die Hertz'schen Schwingungen, p. 312—315.

Thomson, J. J. Ueber die Veranschaulichung der Eigenschaften des electrischen Feldes mit Hilfe der Röhren electrostatischer Induction, p. 316—344.

Dewar, James. Ueb. den Magnetismus des flüssigen Sauerstoffs u. Ozons, p. 384.

Young, Sydney. Ueb. die allgemeinen Sätze von Van der Waals bezüglich der correspondirenden Temperaturen, Drucke u. Volumina, p. 385—423.

Poynting, J. H. Ueber die Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Waage, p. 456—468.

Blondlot, R. u. M. Dufour. Ueber den Einfluss einer unsymmetrischen Anordnung des Stromkreises electrischer Wellen auf die Erscheinungen der electromagnetischen Resonanz, p. 469—472.

Lucas, W. u. T. A. Garret. Ueber ein Verfahren zur Erkennung der Funken im Hertz'schen Resonator, p. 473—475.

Bouty, E. Ueber die Koexistenz des dielectrischen Zustandes und der electrolytischen Leitfähigkeit, p. 476—478.

Negreano, D. Ueber die Abhängigkeit der Dielectricitätsconstante der Flüssigkeiten von der Temperatur, p. 479—480.

Basset, A. B. Ueber Reflexion und Brechung des Lichts an der Oberfläche eines magnetisirten Mediums, p. 481—512.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1891. Bd. 1. Nr. 1.

Wiebe, H. F. Thermometerglas, p. 1—2.

Aufbewahren u. Behandlung von Glasröhren für feinere Instrum., p. 3.

Apparat zum Schneiden von Glasröhren, p. 3.

Borosilikat-Thermometerglas von O. Schott, p. 3.

Electrotechn. Zeitschrift. 1892. Bd. 13. Nr. 12—20.

Lohnstein, R. Ueber die Wirkung gleich gerichteter sinusartiger electromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction, p. 150—53.

Western, G. Normalelement, p. 236.

Vogt, C. Zweikammertrockenelement, p. 237.

Kunz, W. Ueber die Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur, p. 245.

Schmitz, G. Lichterzeugung durch unmittelbare Umwandlung der electrischen Schwingungen in Lichtschwingungen, p. 245—46, 259—61.

Comptes rendus. 1892. T. 114. Nr. 10—17.

de St.-Germain, A. et L. Lecornu. Sur l'impossibilité de certains mouvements, p. 526—528.

De Sparre. Sur le mouvement du pendule conique à tige, p. 528—531.

Berget, A. Sur les phénomènes électrocapillaires, p. 531—533.

Bouty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 533—535.

Soret, C. Sur la conductibilité thermique dans les corps cristallisés, p. 535—538.

Lefebvre, P. Règle pour trouver le nombre et la nature des accidents de la gamme dans un ton et un mode donnés, p. 538—539.

Charpy, G. Sur les densités des solutions aqueuses, p. 539—542.

De Forcrand. Sur la valeur de la fonction alcoolique primaire, p. 545—548.

Muller, P. T. et J. Hausser. Etude sur la vitesse de décomposition des diazoïques par l'eau, p. 549—552.

de Boisbaudran, L. Recherches sur le samarium, p. 575—577.
Rateau, A. Sur les engrenages sans frottement, p. 580—582.
Aymonnet. Des maxima calorifiques périodiques observés dans les spectres du flint, du crown et du sel gemme, p. 582—585.
Joannis. Sur quelques alliages bien définis de sodium, p. 585—587.
Hinrichs, G. Calcul des températures d'ébullition des composés dérivés des paraffines par substitution terminale, p. 597—601.
Moissan, H. Étude des propriétés du bore amorphe, p. 617—622.
Poincaré. Rapport sur un mémoire présenté par Blondlot et relatif à la propagation des oscillations hertziennes, p. 645—648.
Colot, E. Sur les tensions des vapeurs saturées des différents liquides à la même pression, p. 653—654.
Abraham. Sur un condensateur étalon, p. 654—657.
Gouy. Sur les phénomènes électrocapillaires, p. 657—659.
André, Ch. Sur l'apparition de l'électricité negative par beau temps, p. 659—661.
Carvallo, E. Absorption cristalline et choix entre les diverses théories de la lumière, p. 661—664.
Becquerel, H. Observations relatives à la communication de M. Carvallo, p. 664—665.
Charpy, G. Sur la détermination des équilibres chimiques dans les systèmes dissous, p. 665—667.
Hausser, J. et P. Th. Muller. Étude sur la vitesse de décomposition des diazoïques, p. 669—672.
Boussinesq, J. Sur le calcul théorique approché du débit d'un orifice en mince paroi, p. 704—710.
Violle, J. Sur la rayonnement des corps incandescents et la mesure optique des hautes températures, p. 734—737.
Le Chatelier, H. Sur la température du soleil, p. 737—740.
De La Rive. Application de la théorie des lignes de force à la démonstration d'un théorème d'électrostatique, p. 740—742.
Berget, A. Sur les phénomènes électrocapillaires, p. 742—744.
Parmentier, F. Sur la lampe sans flamme obtenue avec le gaz d'éclairage p. 744—746.
Boussinesq, J. Débit des orifices circulaires et sa répartition entre leurs divers éléments superficiels, p. 807—812.
De Boisbaudran, L. Sur les spectres électriques du gallium, p. 815—819.
Bary, P. Sur les indices de réfraction des solutions salines, p. 827—831.
Branly, E. Nouvelle conductibilité unipolaire des gaz, p. 831—834.
Lefévre, J. Sur l'attraction de deux plateaux séparés par un diélectrique, p. 834—836.
Boussinesq, J. Écoulement par les orifices rectangulaires, sans contraction latérale; calcul theorique de leur débit et de sa répartition, p. 868—874.
Poitier, A. Sur l'absorption de la tourmaline, p. 874—875.
Berthelot. Recherches sur l'acide persulphurique et ses sels, p. 875—883.
Painlevé, P. Sur les transformations en mécanique, p. 901—904.
Le Verrier. Sur la chaleur spécifique des métaux, p. 907—910.

Hurion, A. Sur la polarisation de la lumière diffusée par les milieux troubles, p. 910—912.

Maquenne. Action de l'acide sulphurique sur quelques hydrocarbures cycliques, p. 918—920.

Fogh, J. Recherches sur quelques principes sucrés, p. 920—923.

Boussinesq, J. Calcul de la diminution qu'éprouve la pression moyenne sur un plan horizontal fixe, à l'intérieur du liquide pesant remplissant un bassin et que viennent agiter des mouvements quelconques de houle ou de clapotis, p. 937—940.

Crova, A. Sur la mesure optique des hautes températures, p. 941—943.

Bosscha, M. Sur la précision des comparaisons d'un métre à bouts avec un mètre à traits, p. 950—953.

Lippmann, G. Sur la photographie des couleurs, p. 961—962.

Maltezos, C. Mesures directe et indirecte de l'angle de raccordement d'un liquide qui ne mouille pas le verre, p. 977—980.

Bagard, H. Sur les phénomènes thermoélectriques au contact de deux électrolytes, p. 980—982.

Société française de physique. 1892.

4. März 1892. Le Chatelier. Un pyromètre optique, p. 2.

Colson. Méthode télephonique pour l'étude de la propagation des ondes électriques, p. 2—4.

18. März 1892. Paquelin. Nouveaux appareils perfectionnés, p. 4—5.

La Lumière électrique. 1892. T. 43. Nr. 11—13. 44. Nr. 14—19.

Thomson, Elihu. Induction produite par des décharges de haute tension, p. 540—43.

Bourne, Beckly et Fox Bourne. Les effets des hautes tensiones sur les matières isolantes, p. 42—45.

Ducretet. Appareil pour répéter les expériences de M. Tesla, p. 122—22.

Jones, D. Galvanomètre, p. 176.

Lemp. Rhéostate liquide à circulation, p. 176.

Brooks, E. E. Étude expérimentale de la décharge stratifiée, p. 236—40.

Thomson, Elihu. Sur l'induction aux tensions et aux fréquences très-élevées, p. 239—43.

Vaschy, Sur les lois de similitude en physique, p. 243—45.

Brooks, E. E. Étude expérimentale de la décharge stratifiée, p. 289—93.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. März—April.

Miculescu, C. Sur la détermination de l'equivalent mécanique de la calorie, p. 104—120.

Lefebvre, P. Vibrations priviligées dans un milieu actif et biréfringent, p. 121—127.

Bagard, H. Sur un étalon thermoélectrique de force électromotorice, p. 128—133.

Fousserau, G. Sur l'entrainement des ondes lumineuses par la matière en mouvement, p. 144—147.

Broca, A. Aplanétisme et achromatisme, p. 147—163.

Dufet, H. Mesures comparatives d'indices par le prisme et la réflexion, p. 163—183.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 25. April—Mai.

Cailletet et Colardeau. Nouvelle méthode de détermination du point critique. Application de cette méthode au cas particulier de l'eau et à la recherche de la loi des tensions de la vapeur d'eau saturée, p. 519—534.

Crova, A. Sur l'analyse de la lumière diffussée par le ciel, p. 534—567.

Roberts-Austen, W. C. Sur quelques propriétés des métaux dans leurs rapports avec la loi périodique, p. 84—97.

Guye, Ph. A. Le coefficient critique et la détermination du poids moléculaire au point critique, p. 97—113.

Carvallo, E. Sur la polarisation rotatoire du quartz, p. 113—144.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 6.

de Saporta, A. Note sur une relation, qui paraît exister entre les densités des solutions acides ou salines et les poids moléculaires des matières dissoutes, p. 184—190.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1892. 62. Année (3). T. 23. Nr. 2—3.

De Heen, P. Étude comparative du phénomène de l'évaporisation et de l'acte de dissolution, p. 136—143.

Van der Stricht. Contribution à l'étude de la sphère attractive, p. 167—192.

De Heen, P. Détermination théorique du rayon de la sphère d'activité moléculaire des liquides en général, p. 235—243.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1891. T. 10. Nr. 5.

Retgers, J. W. Contributions à la connaissance de l'isomorphisme, p. 238—252.

van Bylert, M. A. Quelques observations cryoscopiques, p. 252—260.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 50. Nr. 305—306.

Herroun, E. F., and Gerald. Note on the audibility of single sound waves and the number of vibrations necessary to produce a tone, p. 318—323.

Cardew, M. On a differential electrostatic method of measuring high electrical resistance, p. 340—44.

Schuster, A. On the electrolysis of silver nitrate in vacuo, p. 344—58.

Roberts-Austen, W. C. On the melting points of the gold-aluminium series of alloys, p. 367—69.

Abney-Festing, W. d. W. Coulour photometry. III, p. 369—72.

Wright, A. On certain ternary alloys. V Determination of various critical curves and their tie lines and limitig points, 372—95.

Lockyer, J. N. On the new star in auriga. Preliminary note. p. 407—9, 431—35.

Noble, C. Note on the energy observed by friction in the bores of rifled guns, 409—21.

Lees, C. H. On the thermal conductivities of crystals and other bad conductors, p. 421—23.

Worthington, A. M. On the mechanical stretching of liquids: an experimental determination of the volume-extensibility of the ethylalcohol, p. 423—25.

Rayleigh, Lord. On the relative densities of hydrogen and oxygen. II, p. 448.

Huggins, W., and Mrs. Huggins. Preliminary note on nova aurigae, p. 465.

Lockyer, J. N. Note on the new star in auriga, p. 466—69.

Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. 1892 A. Vol. 183.

Waterston, J. J. On the physics of media that are composed of free and perfectly elastic molecules in a state of motion, p. 1—79.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61 u. 62. März u. April.

Smithells, A. Note on the structure of luminous flame, p. 217—226

Ostwald, W. The dissociation of liquid nitrogen peroxide, p, 242—44.

Perkin, W. H. On the refractive power of certain organic compounds at different temperatures, 287—310.

Lewes, V. B. The luminosity of coal-gas flames, p. 322—39.

Skinner, S. The physical properties of solutions of some metallic chlorides, p. 339—48.

Proceeding of the Mathematical Society. Vol. 23. 1892.

Basset, A. B. On selective and metallic reflection, p. 5—18.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 33. April u. Mai.

Ewan, T. On the absorption-spectra of some copper salts in aqueous solution, p. 317—42.

Gore, G. On the chemical equilibrium in mixed electrolytes, p, 342—52.

Anderson, A. Note on the resistance and self-induction of branched circuits, p. 352—56.

Rayleigh, Lord. Remarks on Maxwell's investigation respecting Boltzmann's theorem, p. 356—59.

— Experiments upon surface-films, p. 363—74.

Trowbridge, J. Wave propagation of magnetism, p. 374—79.

Nichols, E. L., and B. W. Snow. Note on the selective absorption of light by optical glass and calc-spar, p. 379—83.

Nichols, R. Cr. On the resistance to transverse strain in beams, p. 397—428.

Fitzgerald, M. F. Flexure of long pillars under their own weight, p. 428—31.

Barus, C. Note on the change of heat conductivity on passing isothermally from solid to liquid, p. 431—33.

Perry, J. Choking coils, p. 433—36.
Pickering, S. U. The recognition of changes of curvature by means of a flexible lath, p. 436—66.
Kelvin, Lord. On a decisive test-case disproving the Maxwell-Boltzmann doctrine regarding distribution of kinetic energy, p. 466—68.
Rayleigh, Lord. On the theory of surface forces. — III. Effect of slight contaminations, p. 468—71.
Hughes, R. E. Some properties of dried hydrogen sulphide gas, p. 471—75.

Nature. 1892. Vol. 45. Nr. 1163—70.

Cheshire, F. Wave motion model, p. 347.
Gray, A. Electrodynamic theories and the electromagnetic theory of light, p. 367—73.
Rayleigh, Lord. Superheated steam, p. 375—76.
Durrant, G. R. A lecture experiment on sound, p. 415.
Fowler, A. The Draper catalogue of stellar spectra, p. 427—28.
Rayleigh, Lord. Heat-engines and saline solutions, p. 438.
Gamgee, J. Superheated steam, p. 438—39.
Friedlander, E. D. A lecture experiment in surface tension, p. 463—64.
Noble, A. First visible colour of incandescent iron, p. 484—85.
Rayleigh, Lord. Aberration, p. 499—502.
— Heat-engines and saline solutions, p. 510.
Watson, H. W. On the Boltzmann-Maxwell law of partition of kinetic energy, p. 512—13.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1685—92.

Phipson, T. L. Note on the migration of salts, p. 122.
Adkins, H. Relation between the atomic weights, p. 123.
Lewes, V. B. Illuminating flames, p. 125—26.
Physical Society (26. II. 1892). On modes of representing electromotive forces and currents in diagrams, p. 129.
Gore, G. Changes of electromotive force, volume and temperature by mixing electrolytes, p. 145—47.
Physical Society (11. III. 1892). H. M. Elder. A thermodynamical view of the action of light on silver chlorid. — Perry. Choking coils, p. 153—54.
Dewar. The chemical works of Faraday in relation to modern science, p. 160—63.
Gore, G. Relation of voltaic electromotive force to molecular velocity, p, 169.
Physical Society (25. III. 1892). E. F. Herroun. On the electromotive forces of gold and platinum cells. — R. W. Paul. Some electrical instruments, p. 177.—76
Rang, P. J. F. A thermochemical equilibrium, p. 185—86.
Armstrong, H. G. The chemical changes attending photographic operations, p. 181—184.
Shields, J. On the occlusion of hydrogen by lead, p. 195—97.

Physical Society (8. IV. 1892). W. Baily. On the construction of colour-map. — W. Gleed. A mnemonic table for changing from electrostatic to practical and c. g. s. units. — W. Ackroyd. The law of colour in relation to chemical constitution, p. 202—3,

Ackroyd, W. An atomic colour cross, p. 205.

Chemical Society (30. III. 1892). W. A. Shenstone. Adhesion of mercury to glass in the presence of halogens. — J. L. Hoskins-Abrahall. Atomic weight of boron, p. 211—15.

Electrician. 1892. T. 28. Nr. 721—728.

Searle, G. F. C. The determination of currents in absolute electromagnetic Measure, p. 481—482, 543, 607—609, 681—684.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXVI, p. 535—37.

Cravath, J. R. Normal and hissing arcs, p. 565—69.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXVII, p. 597—98.

Thomson, J. J. On the heat produced by Eddy Currents in an Iron Plate exposed to an alternating magnetic field, p. 599—600.

Steinmetz, Chas. Dieleetric Hysteresis, p. 602.

Herroun, E. F. On the E. M. F's. of Gold and Platinum Cells, p. 613.

Ewing. On Magnetic Screensing. Eddy currents and Hysteresis in Transformer Cores, p. 631—34.

Ayrton and Perry. The improved Quadrant-Eleetrometer, p. 659.

Dolhear, A. E. Note on the Molecular Movement in a Conductor, p. 665—66.

Kenelly, A, E. Measurements of the Hysteretic Loss of Magnetic Energy in Nickel, p. 666—67.

Trotter, A. P. Notes on the light of the Electric Arc, p. 687—89.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 43. März u. April.

Linebarger, C. E. Nature of colloid solutions, p. 218—24.

Trowbridge, J. A phasemeter, p. 232—34.

Pupin, M. J. Action of vacuum discharge streamers upon each other. p. 263—69.

Rogers, F. J. Magnesium as a source of light, p. 301—14,

Astronomy and Astro-physics. 1892.

Corrigan, S. J. The effect of pressure upon the transmission of radiant enery through gaseous media, p. 108—19.

Barnard, E. E. Transparency of crape ring and other pecularities as shown by the observations of the eclipse of japetus on nov. 1st. 1889, p. 119—24.

Pickering, E. C. The objective prism, p. 199—203.

Hartley. N. W. On the physical characteristics of the lines in the spark speetra of the elements, p. 223—28.

See, T. J. J. History of the color of Sirius, p. 269—74.

Young, C. A. The new spectroscope of Halsted observatory, 292—96.

Rendiconti della Reale accad. di Roma. 1892. 5. Seria. Vol. 1 (1. Sem.).

Grimaldi, G. P. Sul metodo di Cailletet et Colardeau per la determinazione del punto critico, p. 79—86.

Beltrami. Sull' espressione analytica del principio di Huggens, p. 99—108.

Vicentini, G. Nuove ricerche sui fenomeni luminosi provocati nei gas rarefatti dalle scariche elettriche attraverso a conduttori continui, p. 143—49.

Salvioni, E. Sulla condizione che determina la posizione del primo nodo nelle onde elettriche studiate da Lecher, p. 206—14.

Righi, A. Sulla misura delle differenze di fase prodotte dalle lamine cristalline e sulla costruzione delle lamine quarto d'onda e mezz'onda, p. 189—94.

Atti della R. Acc. di Torino. 1890—91. Vol. 27.

Basso. In commemorazione di Guglielmo Weber, p. 4—14.

Monti. Sulla soprafusione dell' aequa et delle soluzioni saline in movimento, p. 94—99.

Basso. In commemorazione di Giuseppe Pisati, p. 122—28.

Jadanza. Teorica di alcuni strumenti topografici a riflessione, p. 132—142.

Gazetta chimica Italiana. 1892. Anno 22.

Carbonelli, C. E. Sul calore specifico del diamante, p. 123—131.

Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Bd. 23. 1891. Nr. 9.

Zelinsky, N. Ueber die Leitfähigkeit wässeriger Lösungen stereoisomerer Säuren und ihrer Mischungen, p. 612—32.

Stoletoff, A. Nekrolog: R. Colleys, p. 443—55.

Sluginoff, F. Ein Formel für die Beziehung zwischen den Wärmeleitungsfähigkeiten ein und desselben Stoffes im festen und flüssigen Zustande, p. 456—57.

Kasankin, N. Ueber Capillaritätsconstanten gesättigter wässeriger Lösungen, p. 468—72.

Bd. 24. 1892. Nr. 1.

Potilizin, A. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes anorganischer Substanzen, p. 1—24.

Zabudsky, G. Nekrolog: S. Panpuschko, p. 40—43.

Gustavson, G. Nekrolog: P. Grigoreff, p. 43—48.

Bachmetjeff, P. Die magnetische Wärme gedehnter Eisen- und Nickeldrähte, p. 1—9.

Delaunay, N. Bemerkung zur kinetische Theorie der Gase, p. 9—12.

II. Separatabzüge.

Adler, G. Ueber die Capacität von Condensatoren (Monatshefte f. Math. u. Physik. 2. Jahrg. p. 414—20).

Andrews, T. On the strength of wrought-iron railway axles (Read before The Soc. of Engineers. Lond. 6. Oct. 1879) (Sheffield Leng & Co. 1890), 8°, 38 pp.

Angell, F. Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten nach der Methode der mittleren Abstufungen (Diss. Leipzig 1891), 58 pp.

Auerbach. Härte, Sprödigkeit und Plasticität (Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Halle 1891), 4 pp.

Banti, A. Magnetizzazione del nichel sollecitato da particolari azioni meccaniche (R. Accad. d. Lincei (4) VII. 1|3. Roma 1891), 23 pp.

Brodhun, E. Ueber die Empfindlichkeit des grünblinden und des normalen Auges gegen Farbenänderung im Spectrum (Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane 3. 2 u. 3, 1892), p. 97—117.

Bunte, H. Zur Werthbestimmung der Kohle (Schilling's J. f. Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1892), 2 pp.

Carbonelli, C. E. Sulle eccezioni alle leggi dei calori specifici (Atti. della Soc. Ligustica di Sc. naturali 3. Vol. 3, 1892), 16 pp.

— Del Valore e delle variazioni delle valenze chimiche (ibid.), 11 pp.

de Coppet, L. C. Sur la dilatation de l'eau (Bull. Soc. Vaud. des Sc. Nat. (3) 27. 105, 1892), p. 276—84.

Cross, C. R., and H. M. Goodwin. Some considerations regarding Helmholtz' theory of consonance (Proc. of the Americ. Acad. of Arts and Sciences 27. 10|6. 1891), 12 pp.

Gore, G. A general relation of electromotive force to equivalent volume and molecular velocity of substances (Proc. of the Birmingham Phil. Soc. 8. Part I), p. 63—138.

Habart, K. Büschel coaxialer Chordalparabeln (Progr. Elbogen 1890—91), p. 1—23.

— Darstellung des Systems der Wurflinien constanter Anfangsgeschwindigkeit (ibid. p. 30),

— Ueber Wurfcurvenreihen (Lotos 10. 1890), 17 pp.

— Die gleichseitige Hyperbel als Ort der Bild- und Objectpunkte sphärischer Spiegel und Linsen (Zeitschr. f. das Realschulwesen 16. 5), p. 273—76.

Hegler. Ueb. d. physiologische Wirkung d. Hertz'schen Electricitätswellen auf Pflanzen (Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Halle 1891), 2 pp.

His, W. Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie (Festschrift. Leipzig F. C. W. Vogel 1892). 22 pp.

Kayser, H., u. C. Runge. Ueber die Spectren der Elemente 5. Abschn. (Anhang zu d. Abh. der K. Preuss. Akad. der Wissensch. Berlin 1892), 39 pp.

Kosmann. Chemische Stellung der Thonerde in Hochofenschlacken (Stahl und Eisen Nr. 6. 1892), 6 pp.

Luzi, W. Beiträge zur Kenntniss des Graphitkohlenstoffs (Diss. Leipzig 1891) (Aus Zeitschr. f. Naturwissenschaften Bd. 64), p. 224—71.

Mahler. M. P. Obus calorimetrique (L. Golaz, constructeur. Paris), 20 pp

Martini, T. Le onde elettriche. Ricerche del Prof. Luigi Magrini, anteriori al 1850. Nota I (Atti del R. Ist. veneto di scienze lettere ed arti. Tomo I (5) 1890), p. 145—156.

— La teoria voltiana del contatto e le sue vicende. Saggio storico. (Ateneo Veneto 1891), 124 pp.

Measures of positions and areas of sunspots and faculae of photographs taken at Greenwich, Dehra Dun and Melbourne with the deduced heliographic longitudes and latitudes 1878—1881 (Solar Physics Committee London 1891), 78 pp.

Mensbrugghe, G. G. Van der, et F. Leconte. Sur un nouveau flotteur capillaire (Ann. de la Soc. scient. de Bruxelles 16. 1), p 67—69.

Neumann, C. Analogien zwischen Hydrodynamik und Electrodynamik (Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. Math. Phys. Klasse 1 II 1892), p. 87—105.

— Ein merkwürdiger Satz im Gebiete der Hydrodynamik (ibid. 7. XII. 1891), p. 567—570.

— Ueber stationäre electrische Flächenströme (ibid.), p. 571—74.

Ostwald, W. Ueber die Farbe der Jonen (Abh. der math.-phys. Kl. d. Ges. d. Wiss. Bd. 18 Nr. 4, Leipzig 1892), p. 281—307.

Overbeck, R. Untersuchungen über den Einfluss der Belastung und Erwärmung auf die elastische Nachwirkung von Silberdrähten (Progr. Döbeln 1892), 20 pp.

Puffer, L. An experimental study of the waste field of dynamos (Technology Quarterly 4. 3, 1891), p. 205—19.

Righi, A. Sulla teoria dello stereoscopio (Mem. della R. Acc. delle Sc. dell' Ist. di Bologna Serie 5, Tome 2, 1892), p. 251—59.

— Di uno nuovo apparecchio per l'interferenza delle onde sonore (ibid.) p. 261—69.

— Appendice alle ricerche sperimentali intorno a certe scintille elettriche costituite da masse luminose in moto (ibid. 10. Aprile), 3 pp.

Rüdorff, F. Quantitative Analyse durch Electrolyse. Forts. (Ztschr. für angewandte Chemie Heft 7, 1892), 4 pp.

Salomons, D. Optical projection (R. Inst. of Gr. Britain, 26. Febr. 1892), 6 pp.

Schott. Ueber die Ausdehnung von Gläsern und über Verbundglas (Vortrag. Berlin, L. Simion, 1892), 20 pp.

Schmidt, K. E. F., Analogie zwischen der Bewegung von Flüssigkeiten und electrischen Strömen (Vortrag im naturw. Verein. Halle, Dec. 1891), 14 pp.

Smith, E. F. The electrolytic method applied to rhodium (Proc. Chem. Section of the Franklin Inst., 17. Febr. 1891), 17 pp.

Sommerfeld, A. Ueber eine neue Integriermaschine (Phys. ökon. Ges. Königsberg in Pr. 32. 1891), 6 pp.

Stefanini, A. Sulle leggi psicofisiche di Fechner e di Plateau (Atti R. Accad. Lucchese di scienee etc. 26. Dec. 1891), p. 201—13.

Stohmann. Thermochemische Vorhersagung u. Erfahrung (Ber. d. math. phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 1891), p. 635—637.

Ven, E. van der. La loi de Boyle-Mariotte pour les tensions au dessous d'une Atmosphère II (Archives Teyler (2) 3. 7), p. 589—627.

Van der Waals. Toepassing van de wet der overenstemmende toestanden by opgeloste Stoffen (K. Ak. van Wetensch. te Amsterdam, 1892), p. 8—12.

III. Neu erschienene Bücher.

Ambronn, H. Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histiologischen Untersuchungen (Leipzig, J. A. Robolsky, 1892), 8°. 59 pp.

Annales de l'agréation des sciences physiques. Année 1891 (Paris, Nony et Cie., 1891), 8°. 10 pp.

Ansprachen und Reden gehalten bei der am 2. Nov. 1891 zu Ehren von Helmholtz veranstalteten Feier. 8°. 63 pp. (Berlin, Hirschwald, 1892.)

Baer, C. Die Vertheilung der Elektricität auf der Fusspunktfläche einer Kugel. 4°. 44 pp. (Osterprogramm des Realgymnasiums zu Frankfurt a. O., 1892).

Beehhold. Handlexicon der Naturwissenschaften und Medicin. Lief. 7—9. 8°. p. 385—560 (H. Bechhold, Frankfurt a. M. 1892).

Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Hermann v. Helmholtz als Festgruss dargebracht. 8°. 388 pp. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1891).

Daraus: Th. Lipps. Aesthetische Factoren der Raumanschauung. p. 217—308.

König, A. Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität. p. 309—888.

Borchhardt, B. Grundriss der Physik zum Gebrauche der Mediciner. 8°. VIII 151 pp. (Stuttgart, F. Enke. 1892).

Christiansen, C. Laerebog i Fysik. Forste Bind: Mekanisk Fysik og Varmelaere. 8°. V 427 pp. (Kjobenhaven, P. G. Philipsens, 1892).

Conférences faites au laboratoire de M. Friedel. 1889—90. 8°. III 195 pp. (Paris, G. Carré, 1892),

Eder, M. Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1892. 6. Jahrgang. 8°. X 520 pp. (Halle a. S., W. Knapp, 1892). Daraus: J. M. Eder. Anwendung des Auer'schen Gasglühlichtes und der carburirten Luft zur Projection von Bildern im Sciopticon und zu photographischen Zwecken. p. 103. Waterhause, J. Electrische Ströme beim Entwickeln. p. 179—186. Witt, O. N. Ein Wort zu Gunsten d. Projectionskunst. p. 192—96. Schrank, L., Radiometerbeobachtungen. p. 203—5. Wiedemann, E. Beitrag zur Kenntniss der Luminescenzerscheinungen. p. 207.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juni).

I. Journalliteratur.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

Liznar, J. Ueber die Bestimmung der bei den Variationen des Erdmagnetismus auftretenden ablenkenden Kraft nebst einem Beitrage zur elfjährigen Periode des Erdmagnetismus [*Vorläufige Mittheil.*] *(101. 11. Feb. 1892), p. 87—102.*

Grünwald, A. Ueb. das zweite od. zusammengesetzte Wasserstoffspectrum von Dr. B. Hasselberg und die Structur des Wasserstoffes. I. Theil. Empirisch inductive Abtheilung (101. 4. Feb. 1892), p. 121—254.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. März.

Grünwald, A. Ueb. das sogen. zweite oder zusammengesetzte Wasserstoffspectrum von B. Hasselberg und die Structur des Wasserstoffes, p. 111—245.

Chemische Berichte. 1892. Jahrg. 25. Nr. 8—9.

Marchlewski, L. Volum-chemische Studien über wässerige Lösungen der Weinsäure und Traubensäure, p. 1556—1562.

Schmoeger, M. Notiz über acetylirten Milchzucker und über die im polarisirten Licht sich verschieden verhaltenden Modificationen des Milchzuckers, p. 1452—1456.

Schall, C. Vorsichtsmaassregel für Dampfdichtebestimmungen unter vermindertem Druck, p. 1490—1491.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen, p. 1590—1600.

Journ. f. prakt. Chem. 1892. Bd. 45. Nr. 9—11.

Stohmann, J. und Cl. Kleber. Hydrirung geschlossener Ringe und die Constitution der Camphersäure vom thermochemischen Standpunkte, p. 475—500.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 9. Nr. 4.

Retgers, J. W. Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus. VI, p. 385—405.

Behrend, R. Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen. I, p. 405—417.

Lauenstein, C. Untersuchungen üb. die innere Reibung wässeriger Natronsalzlösungen organischer Säuren, p. 417—435.

Henrich, F. Ueber die von Bunsen aufgestellten Gleichungen, welche die Absorptionscoefficienten der Gase zu berechnen gestatten, p. 435—444.

Pfeiffer, H. Ueb. Lösungen von begrenzter Mischbarkeit, p. 444—477.
van't Hoff, J. H. Zur Theorie der Lösungen, p. 477—487.
Arrhenius, S. Ueber die Aenderung des electrischen Leitungsvermögens einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters, p. 487—512.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1892. Jahrg. 31. Nr. 2.

Ostwald, W. Einige Laboratoriumsapparate, p. 180—186.
Patterson, T. L. Spectrophotometer, p. 192.
Landolt. Sauerstoffentwickelung, p. 200—201.
Chabot, P. Das Drehungsvermögen in Oel gelösten Camphers, p. 218—219.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 1. Nr. 21.

Maly, F. Gebrauch der Aräometer, p. 841.

Chemiker-Zeitung. 1892. Jahrg. 16. Nr. 38.

Ueber Masrium, ein neues Element, p. 648—649.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1892. Bd. 12. Mai.

Czapski, S. Einrichtung der Spalten an Polarisationsphotometern um auch ohne Achromatisirung der Kalkspathprismen vollständige Achromasie der Grenzlinien zu erhalten, p. 161—162.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 11.

Aluminiumlicht, p. 124.
Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Haut, p. 126—127.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892. Bd. 1, 8. Beilagebund. Heft 1.

Pockels, F. Ueb. die Berechnung der optischen Eigenschaften isomorpher Mischungen aus denjenigen d. gemischten reinen Substanzen, p. 117—179.

Verh. d. Ges. deutsch. Naturforscher u. Aerzte. 64. Vers. zu Halle a. S. 21.—25. Sept. 1891.

Elster. Beobachtungen der normalen Luftelectricität, p. 21—25.
Geitel. Beobachtungen, betr. die electrische Natur der atmosphärischen Niederschläge, p. 25—28.
Quincke. Ueber einige neue Messinstrumente, p. 28—29.
Boltzmann. Ueber einige Fragen der Maxwell'schen Electricitätstheorie, p. 29—34.
Sohncke. Die Structur der optisch drehenden Krystalle, p. 34—35.
Voigt. Modelle zur Theorie der Piëzo- und Pyroelectricität, p. 35—39.

Dorn. Ueber einige Erscheinungen in verdünnten Gasen unter dem Einfluss sehr schneller electrischer Schwingungen, p. 39—40.

Riecke. a) Zur Theorie der piëzo- u. pyroelectrischen Erscheinungen der Krystalle, p 40—43.

b) Ueber eine mit den electrischen Eigenschaften des Turmalins zusammenhängende Fläche, p. 43—44.

Jaumann. Ueb. d. absolute Electrometer m. Kuppelsuspension, p. 44—46.

Auerbach. Härte, Sprödigkeit und Plasticität, p. 46—49.

Hagenbach. Natur des Inductionsfunkens, p. 49.

du Bois. a) Magnetische Waage, p. 49,

b) Polarisationsvorrichtung mit Intensivnatronbrenner, p. 50.

c) Reflexionserscheinungen an gewissen lichtabsorbirenden Körpern, p. 50.

Oberbeck. Ueber allotropes Silber, p. 50—55.

Planck. Allgemeines z. neueren Entwickelung d. Wärmetheorie, p. 55—61.

Kahlbaum. Ueber Dampfspannkraftmessungen, p. 61.

Ostwald. Fortschritte der physikalischen Chemie in den letzten Jahren, p. 61—71.

Physikalische Revue. 1892. Nr. 5.

Stoel, L. M. J. Messungen über den Einfluss der Temperatur auf die innere Reibung von Flüssigkeiten zwischen dem Siedepunkt und dem kritischen Zustand, p. 513—561.

Poynting, J. H. Ueber die Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Waage (Fortsetzung), p. 561—597.

Angström, Knut. Untersuchungen über die spectrale Vertheilung der Absorption im ultrarothen Spectrum, p. 597—624.

Miculescu, C. Eine Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents, p. 624—640.

Ztschr. f. Anorganische Chemie. Bd. I. 1892. Nr. 2—4.

Krüss, G. und H. Krüss. Beiträge zur quantitativen Spectralanalyse, p. 104—126.

Richards, T. W. Untersuchung über das Atomgewicht des Kupfers. I., p. 150—186. II., 187—211.

Spring, W. Ueb. die Möglichkeit des Gaszustandes für gewisse Metalle bei einer unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur, p. 240—245.

Thiele, E. Dampfdichtebestimmungen von Jod in verschiedenen Atmosphären, p. 277—284.

Warwick, H. S. Die Electrolyse von Metall-Formiaten, p. 285—306.

Comptes rendus. 1892. T. 114. Nr. 18—21.

Appell, P. Du tautochronisme dans un système materiel, p. 996—998.

Chassy, A. Sur les lois de l'électrolyse, p. 998—1000.

Parmentier, F. Sur un nouveau cas de dissolution anormale. Dissolutions saturées, p. 1000—1003.

De Forcrand. Étude thermique de la fonction du phénol, p. 1010—1012.
Hinrichs, G. Détermination de la surface d'ébullition des paraffines normales, p. 1015—1018.
Meslans, M. Sur la préparation et les propriétés physiques du fluorure d'acetyle, p. 1020—23.
Poincaré, H. Sur la propagation des oscillations hertziennes, p. 1046—1048.
Limb, C. Sur la détermination du moment du couple de torsion d'une suspension unifilaire, p. 1057—1060.
De Forcrand. Sur le triméthylcarbinol sodé; valeur de la fonction alcool tertiaire, p. 1062—1064.
Hinrichs, G. Établissement des formules fondamentales pour les calculs des moments d'inertie maximum, p. 1064—1066.
Amagat, E. H. Sur la détermination de la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées. Éléments du point critique de l'acide carbonique, p. 1093—1098.
Painlevé, P. Sur les transformations en mécanique, p. 1104—1107.
Nicati, W. Échelle physiologique de l'acuité visuelle. Applications à la photométrie et à la photo-esthésiométrie, p. 1107—1110.
Hinrichs, G. Détermination mécanique des points d'ébullition des composés à substitution terminale simple, p. 1113—1116.
Berthelot et Matignon. Sur les chaleurs de combustion et de formation de l'alcool et des acides formique et acétique, p. 1145—1149.
Schützenberger, P. Sur quelques faits touchant l'histoire chimique du nickel p. 1149—1154.
Painlevé, P. Sur les intégrales de la Dynamique, p. 1168—1171.
Liouville R. Sur les équations de la Dynamique, p. 1171—1172.
De Sparre. Équation approchée de la trajectoire d'un projectile dans l'air lorsqu'on suppose la résistance proportionelle à la quatrième puissance de la vitesse, p. 1172—1175.
Antoine, Ch. Sur l'équation caractéristique de diverses vapeurs, p. 1177—1180.
Charpentier, A. Les deux phases de la persistance des impression lumineuses, p. 1180—1183.
Gal, J. Sur le soufre mou trempé à l'état de vapeur, p. 1183—1184.
De Forcrand. Sur la pyrocatéchine monosodée, p. 1195—1197.
Matignon, C. Sur les substitutions liées au carbone et à l'azote. Application aux composés explosifs, p. 1197—1200.
Massol. G. Sur l'acide bibromo-malonique, p. 1200—1201.

Société française de Physique. 1892.

1. April. Blondel. Méthode pour la détermination des courbes périodiques des courants alternatifs, p. 2.
— Phénomènes périodiques de l'arc alterné, p. 2.
Carvallo, E. Absorption crystalline et choix entre les diverses théories de la lumière, p. 4.

20. Mai. *Branly, E. Recherches sur les propriétés électriques d'une couche d'air comprise entre une plaque métallique froide et une surface chauffée au rouge, p. 1.*

Amagat. Sur la détermination des constantes critiques de l'acide carbonique et de sa densité à la densité à l'état liquide et de vapeur saturée, p. 2.

Raveau. Une propriété des tubes de Natterer, p. 3—4.

Vidal, L. Sur les projections polychromes à l'aide de diapositifs non colorés, p. 4.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Mai.

Le Chatelier, H. Sur la mesure optique des températures élevées, p. 185—205.

Goldhammer, D. Théorie électromagnétique de la polarisation naturelle des corps transparents, p. 205—209.

Carvallo, E. Sur une similitude dans les fonctions des machines, p. 209—212.

Sentis, H. Nouvel enregistreur appliquée à un baromètre, p. 212—216.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 25. Juni.

De Forcrand. Recherches sur les alcoolates alcalins de l'érythrite, p. 201—264.

Colley, Michkine et Kazine. Observations actinométriques faites à l'observatoire météorologique de l'Académie Pétrowski près Moscou, p. 265—286.

Crova, A. Remarques sur les observations de R. Colley, H. Michkine et Kazine, p. 286—288.

Ann. de l'école norm. supér. 1892. T. 9. Nr. 5.

Duhem, P. Sur la déformation électrique des cristaux, p. 167—168.

La Nature. 1892. Nr. 988—991.

J. L. Vibrations et anneaux de fumée, p. 368.

Récréations scientifiques, p. 416.

Archives de Genève. 1892. T. 27. April.

Soret, C. Sur la conductibilité thermique dans les corps crystallisés, p. 373—380.

Dussaud, F. Sur la refraction et la dispersion du chlorate de soude crystallisé, p. 380—406.

Kool. Application des équations au liquides, p. 474—475.

Verslagen Koninkl. Academie van Wetenschappen. 1891. IX. Deel. Nr. 2.

Grinwis, C. H. C. De kinetische energie der centrale Beweging, p. 211—226.

Sirks, J. L. De l'influence de la diffraction par un réseau à mailles rectangulaires, placé devant l'objectif d'une lunette sur la clarté de l'image principale d'une étoile, p 307—320.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61. u. 62. May.

O'Sullivan, J. The specific rotatory and cupric reducing power of invert sugar and of dextrose obtained of cane sugar by means of invertase, p. 408—414.

Shenstone, W. A. Note on the adhesion of mercury to glass in the presence of halogens, p. 452—453.

Rep. of the British Assoc. for Advancem. of Science. 1891. Held at Cardiff.

Report of a Committee, consisting of Messrs. J. Larmor and G. H. Bryan, appointed to draw up a Report on the present state of our knowledge of Thermodynamics, specially with regard to the Second Law, p. 85—122.

Sixth Report of the Committee, consisting of Professors Fitzgerald (Chairman), Armstrong, and O. J. Lodge (Secretaries), Sir William Thomson, Lord Rayleigh, J. J. Thomson, Schuster, Poynting, Crum Brown, Ramsay, Frankland, Tilden, Hartley, S P. Thompson, McLeod, Roberts-Austen, Rücker, Reinold, Carey Foster, and H. B. Dixon, Captain Abney, Drs. Gladstone, Hopkinson, and Fleming, and Messrs. Crookes, Shelford Bidwell, W. N. Shaw, J. Larmor, J. T. Bottomley, R. T. Glazebrook, J. Brown, and John M. Thomson, appointed for the purpose of considering the subject of Electrolysis in its Physical and Chemical Bearings, p. 122—123.

Report of the Committee, consisting of Professor Liveing, Dr. C. Piazzi, Smyth (Secretary), and Professors Dewar and Schuster, appointed to co-operate with Dr. C. Piazzi Smyth in his researches on the Ultra-violet Rays of the Solar Spectrum, p. 147—149.

Report of the Committee, consisting of Professor G. Carey Foster, Sir William Thomson, Professor Ayrton, Professor J. Perry, Professor W. G. Adams, Lord Rayleigh, Dr. O. J. Lodge, Dr. John Hopkinson, Dr. A. Muirhead, Mr. W. H. Preece, Mr. Herbert Taylor, Professor Everett, Professor Schuster, Dr. J. A. Fleming, Professor G. F. Fitzgerald, Mr. R. T. Glazebrook (Secretary), Professor Chrystall, Mr. H. Tomlinson, Professor W. Garnett, Professor J. J. Thomson, Mr. W. N. Shaw, Mr. J. T. Bottomley, and Mr. T. Gray, appointed for the purpose of constructing and issuing Practical Standards for use in Electrical Measurements, p. 152—160.

Report of the Committee, consisting of Sir H. E. Roscoe, Mr. J. N. Lockyer, Professors Dewar, Wolcott Gibbs, Liveing, Schuster, and W. N. Hartley, Captain Abney, and Dr. Marshall Watts (Secretary), appointed to prepare a new series of Wave-length Tables of the Spectra of the Elements and Compounds, p. 161—263.

Interim Report of the Committee, consisting of Professor Thorpe, Professor Hummel (Secretary), Dr. Perkin, Professor Russell, Captain Abney, and Professor Stroud, on the Action of Light upon Dyed Colours. (Drawn up by the Secretary), p. 263—264.

Report (provisional) of a Committee, consisting of Professors H. E. Armstrong and W. R. Dunstan and Messrs. C. H. Bothamley and W. A. Shenstone (Secretary), appointed to investigate the direct formation of Haloid Compounds from pure materials, p. 274—275.

Gray, A. Note on the Electromagnetic Theory of the Rotation of the Plane of Polarised Light, p. 558—560.

Lodge, Oliver J. On an Experiment on the Velocity of Light in the neighbourhood of rapidly-moving Matter, p. 560.

Larmor, J. The Action of Electrical Radiators, with a Mechanical Analogy, p. 560—561.

Jones, D. E. On the measurement of Stationary Hertzian Oscillations along Wires, and the Damping of Electric Waves, p. 561—562.

Thorp, Walter. On the Propagation of Electromagnetic Waves in Wires, p. 562—563.

Lord Rayleigh. On Reflexion near the Polarising Angle from the Clean Surfaces of Liquids, p. 563—564.

Mond, Robert L. Electrolytic Problems, p. 564.

Ramsay, William. The Surface-Tension of Ether and Alcohol at Different Temperatures, p. 565—566.

Sir Ball, Robert. On a Geometrical Illustration of a Dynamical Theorem, p. 566.

Smyth, C. Piazzi. Comparison of Eye and Hand Registration of Lines in the Violet and Ultra-Violet of the Solar Spectrum, against Photographic Records of the same, with the same Instrument, after a lapse of several years, p. 573.

Stoney, G. Johnstone. Note on Observing the Rotation of the Sun with the Spectroscope, p. 573.

Swinburne, J. The Causes of Variation of Clark Standard Cells, p. 576—577.

Lodge, Oliver J. and W. H. Preece. Joint Discussion with Section G on Units and their Nomenclature, p. 577.

Stroud, W. Some Revolutionary Suggestions on the Nomenclature of Electrical and Mechanical Units, p. 577.

Stoney, G. Johnstone. On a Table to facilitate the Conversion of Electrostatic and Electromagnetic Measures into one another, p. 577—580.

Moon, W. Absolute Units of Measurement, p. 580.

Webster, A. G. Some Experiments on a new Method for the Determination of 'v.', p. 580—581.

Barlow, William. On the Connection between the Crystal Form and the Chemical Composition of Bodies. The Symmetry of Crystals accounted for by the Application of Boscovich's Theory of Atoms to the Atoms of the Chemist, p. 581—583.

Leconte. Experimental Study of a Curious Movement of Ovoids and Ellipsoids, p. 583.

Springer, A. A Latent Characteristic of Aluminium, p. 583.

Harcourt, A. Vernon and F. W. Humphery. On the Relation between the Composition of a Double Salt and the Composition and Temperature of the Solution in which it is formed, p. 608—609.

Gladstone, J. H. and W. Hibbert. Some Experiments on the Molecular Refraction of Dissolved Electrolytes, p. 609.

Symons, W. A simple Apparatus for Storing Dry Gases, p. 609.

Jenkins, Henry C. Note on the Electrolysis of Alloys, p. 613.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 33. June.

Aulay, A. Mc. Quaternions as a practical instrument of physical research, p. 477—496.

Baily, W. On the construction of a colour map, p. 496—503.

Stoney, G. H. Analysis of the spectrum of sodium including an inquiry into the true place of the lines that have been regarded as satellites, p. 503—516.

Herroun, E. F. A Note on the electromotive forces of gold and of platinum cells, p. 516—521.

Ludeking, C. The action of the electric discharge on gases and vapours p. 521—529.

Trouton, F. R. A method of determining the specific inductive capacity of dielectrics, p. 529—532.

Brown, J. On the difference of potential at the contact of mutually reacting liquids, p. 532—539.

Nature. 1892. Vol. 45. Nr. 1158—72.

G. P. P. Molecular wight of gadolina, p. 237—238.

Parry, J. The spectrum of iron and the periodic law, p. 253—255.

Korteweg, D. J. On van der Waals's isothermal equation, p. 277.

Aitken, J. On the number of dust particles in the atmosphere of various places in Great-Britain and on the Continent, p. 299—301.

Roberts-Austen, W. C. Metals at high temperatures, p. 534—541.

Gore, G. Relation of Voltaic electromotive force to molecular velocity, p. 596.

Porter, T. C. First visible colour of incandescent iron, p. 558—559.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1694—96.

Hillebrandt, F. On the isomorphism and composition of thorium and uranous sulphates, p. 230—232.

Chemical Society (21/4. 1892). J. Sakurai. The determination of the temperature of steam arising from boiling salt solutions. — J. Sakurai. Note on an observation by Gerlach of the boiling point of a solution of Glauber's salt, p. 246—249.

Physical Society (13/5. 1892). R. Inwards. An instrument for drawing parabolas. — F. H. Nalder. Some electrical instruments. — E. Edgar and H. Stansfield. A portable instrument for measuring magnetic fields with some observations on the strength of the strayfields of dynamos. — J. W. Lovibond. On a unit of measurement of light and colour, p. 249—250.

Krug, W. H. and K. P. Mc Elroy. The solubility of various inorganic salts in acetone and of acetone in dextrose solutions, p. 255—256.

Electrician. 1892. T. 29. Nr. 729—730.

Trotter, A. P. Notes on the light of the Electric Arc, p. 11—15.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXVII, p. 30—31.

Silliman Journ. 1892. (3) Vol. 43. May.

Hutchins, C. C. Radiation of atmospheric air, p. 357—364.
Abbe, C. Atmospheric radiation of heat and its importance in meteorology, p. 364—378.
Linebarger, C. E. The molecular masses of dextrine and gum arabic as determined by their osmotic pressures, p. 426—445.

Astronomy and Astrophysics. 1892. May.

Corrigan, S. J. Radiant energy as a probable cause of the solar corona, the comae and tails of comets and the aurora borealis, p. 362—367.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (1. Sem.). No. 6—8.

Morera. Soluzione generale delle equazioni indefinite dell' equilibrio di un corpo continuo, p. 137—141.
Beltrami. Osservazioni sulla nota precedente, p. 141—143.
Guglielmo. Descrizioni d'un nuovo apparecchio per la misura della compressibilità isentropica ed isotermica dei liquidi e dei solidi, p. 149—152.
Angeli. Sulla conducibilità elettrica di alcuni acidi pirrolcarbonici ed indolcarbonici, p. 160—169.
Ciamician e Zanetti. Sul peso moleculare dei peptoni, p. 229—232.
Morera. Appendice alla nota „Sulla soluzione più generale delle equazioni indefinite del equilibrio d'un corpo continuo, p. 233—234.
Vicentini. Su alcuni notevoli femoneni luminosi provocati nei gas rarefatti dalle scariche elettriche attraverso a conduttori continui, p. 235—241.
Guglielmo. Sulle tensioni parziali e sulle pressioni osmotiche delle miscele di due liquidi volatili, p. 242—250.
Salvioni. Come per l'aggiunta di una capacità si spostino i nodi delle onde elettriche stazionarie nei fili conduttori, p. 250—253.

Atti della R. Acc. di Torino. 1890—91. Vol. 27.

Pieri. Sopra le linee uniformamente illuminate di una superficie qualunque, p. 239—245.

Rivista scientifico-industr. 1892. Vol. 24. Nr. 2.

Costa, T. Sul potere rifrangente moleculare delle carbilammine et de nitrili, p. 104—109.

II. Separatabzüge.

Barus, C. The viscosity of solids (Bull. U. S. A. Geological Survey N. 73, 1891), 135 pp.

Chwolson, O. Ueber den gegenwärtigen Zustand der Actinometrie (Repert. für Meteorologie. K. Ak. der Wissensch. 15. 1. St. Petersburg 1892). 166 pp.

Ermacora, G. B. Contribuzioni allo studio del campo di Faraday. Una supposta contradizione di Maxwell e schema di una teoria della gravitazione (Rend. Sociali. Soc. Ital. di Elettricità 3—4, 1892), 39 pp.

Granqvist, G. Un nouveau galvanomètre (Lunds Univ. Årsskrift 28) 16 pp.

Hasselberg, B. Zur Stereoscopie der Verbindungen. Spectrum der Thonerde (K. Svenska Akad. Handl. 24. 15, Stockholm 1892), 45 pp.

Hentschel, H. Kurzer Abriss einer Geschichte der Physik. II (Progr. Zschopau, 1892), p. 65—122

Julius, W. H. Bolometrisch onderzoek van absorptiespectra. Verh. K. Ak. van Wetenschappen te Amsterdam 1. 1, 1892), 49 pp.

Kuenen, J. P. Metingen betreffende het oppervlak van Van der Waals voor mengsels van koolzur en chlormethyl (Proefschrift. Leiden 1892), 75 pp.

Lehmann, O. Geschichte des physikalischen Instituts der Techn. Hochschule Karlsruhe (Festschrift. Karlsruhe 1892), 59 pp.

Mac Gregor, J. G. On the density of weak aqueous solutions of nickel sulphate (Trans. R. Soc. Canada Section III, 1891), p. 15—17.

— On the variation with temperature and concentration of the absorption spectra of aqueous solutions of salts (ibid.), p. 27—41.

Natanson, L. Sur les potentiels thermodynamiques (Bull. Ac. des Sc. de Cracovie 1891), p. 156—161.

Rosenberger, F. Ueber die Orientirung des Menschen im Raume (Ber. des Freien Deutschen Hochstiftes Frankfurt a. M. 1892. Heft 2), p. 89—109.

Schüller, J. Versuche über die Spannkraft der Dämpfe einiger Salzlösungen. II (Progr. Aachen 1892), 22 pp.

Trabert, W. Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheins auf dem Sonnenblickgipfel (Denkschriften der math. phys. Classe der K. Akad. d. Wissensch. 59. Wien 1892), 74 pp.

Trouvelot, E. L. Observations sur les planètes Venus et Mercure (Soc. Astr. de France 3 II, 1892), 87 pp.

Werner, O. Bestimmung von Dielectricitätsconstanten mittelst des Differentialinductors (Diss. Marburg 1892), 34 pp.

Volta, A. J. La storia e la teoria voltiana nelle odierne publicazioni (Soc. Ital. die Elettricità 1, 2, 3, 4, 1891/92), 126 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Bertrand, L. Étude sur le cassage des glaces. 8°. 2 fr. 55 pp. (Paris, Nancy, Berger, Levrault et Cie., 1892).

Buguet, A. Recettes photographiques 8°. X u. 94 pp. (Paris, Soc. d'Editions scientifiques, 1891),

Cantor, M. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik II. 1. 8°. M. 14. 499 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892).

Cooke, J. P. Laboratory pratice. 8°. 192 pp. (London, Kegan, Trench, Trübner et Co., 1892).

Coupé, J. Méthode pratique pour l'obtention des diapositives au gelatine-chlorure d'argent pour projections et stéréoscope. 8°. VII u. 57 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892).

Dammer, O. Handbuch der anorganischen Chemie. I. Bd. gr. 8°. M. 20. XII u. 750 pp. (Stuttgart, F. Enke, 1892).

Dohmke, J. Beiträge zur theoretischen und rechnerischen Behandlung der Ausgleichung periodischer Schraubenfehler. 8°. 46 pp. Preis 2 M. (Berlin, J. Springer, 1892).

Ewing, J. A. Magnetic induction in iron and other metals. 8°. XXVIII u. 351 pp. (London, „The Electrician" Company, 1892).

Föppl, A. Das Fachwerk im Raume. 8°. M. 3.60. VIII u. 156 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892).

Galileo Galilei. Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das Ptolemäische und das Kopernikanische. Aus dem Ital. übers. und erläutert von E. Straus. gr. 8°. M. 16. LXXIX u. 586 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1891).

Gerland, E. Geschichte der Physik. 8°. M. 4. 356 pp. (Leipzig, J. J. Weber, 1892).

Gibbs, W. Thermodynamische Studien. Aus dem Englischen von W. Ostwald. 8°. XIV 409 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Gray, J. Les machines électriques à influence. Traduit de l'anglais et annoté par G. Pelissier. 8°. IX 230 pp. 5 Fr. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892).

Groth, L. A. Gerbung mit Hülfe der Electricität. 8°. 64 pp. (Berlin, Selbstverlag des Verf., 1892).

Heim, C. Die Einrichtung electrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. 8°. M. 8. VI u. 503 pp. (Leipzig, O. Leiner, 1892).

Helmholtz, H. v. Handbuch der physiologischen Optik. 2. umgearb. Aufl. 6. Lief. (3 M.) 8°. p. 401—480. (Hamburg u. Leipzig L. Voss, 1892).

Hepworth, T. C. Manuel pratique des projections lumineuses. Traduit de l'angl. par C. Klary. 8°. 348 pp. (Paris, Soc. d'Editions scientifiques, 1892).

Hertz, H. Untersuchungen über die Ausbreitung der electrischen Kraft 8°. VII 295 pp. (Leipzig, J. A Barth, 1892).

Hinrichs, G. Sechs Beiträge zur Dynamik des chemischen Moleküls. 8°. 24 pp. M. 0,80. (Leipzig, G. Fock, 1892).

Hoppe, E. Die Accumulatoren für Electricität. 2. vermehrte Aufl. 8°. IX 308 pp. M. 7. (Berlin, J. Springer, 1892).

Hospitalier, E. Formulaire de l'électricien. 12. Année. kl. 8°. 388 pp. (Paris, G. Masson, 1892).

Jagnaux, R. Histoire de la chimie. Tome I. 1. Partie. Histoire des grandes lois chimiques. 2. Partie. Histoire des métalloïdes et de leur principaux composés. 8°. III 728 pp. (Paris, Baudry et Cie., 1891). Tome II. 1. Partie. Histoire des métaux et de leur principaux composés. 2. Partie. Histoire de la chimie organique (ibid.). 821 pp.

Kaiser, F. C. A. Neue Bahnen in der Weltanschauung und Naturanschauung. 8°. (Dresden, Selbstverlag, 1892).

Kohlrausch, F. Leitfaden der praktischen Physik. 7. vermehrte Aufl. 8°. XXIV u. 432 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892).

Love, A. E. H. A Treatise on the mathematical theorie of elasticity. Vol I. 8°. XV u. 355 pp. (Cambridge, University Press, 1892).

Lucas, M. F. Traité pratique de l'électricité. gr. 8°. VIII 594 pp. (Paris, Baudry et Cie., 1892).

Meyer, R. Jahrbuch der Chemie. 1. Jahrg. 8°. X u. 544 pp. (Frankfurt a. M., H. Bechhold, 1892).

Möller, M. Das räumliche Wirken und Wesen der Electricität und des Magnetismus. 8°. X u. 73 pp. (Hannover-Linden, Manz & Lange, 1892).

Müller-Erzbach, W. Physikalische Aufgaben für den mathematischen Unterricht in den oberen Klassen höherer Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 8°. VI u. 147 pp. (Berlin, J. Springer, 1892).

Poincaré, H. Leçons sur la théorie de l'élasticité. 8°. 208 pp. (Paris, G. Carré, 1892).

Porges, C. A. Ueber die wichtigsten internationalen Maasseinheiten. 8°. 72 pp. (Wien. techn. und administrat. Militär-Comité. 1892).

Scheibler, C. Die Gehaltsermittelungen der Zuckerlösungen durch Bestimmung des spec. Gewichtes derselben bei der Temperatur von + 15° C. 8°. 187 pp. (Berlin, Commiss.-Verl. R. Friedländer & Sohn, 1891).

Taylor, J. T. The optics of photography and photographic lenses. 8°. VIII u. 244 pp. (London, Whittaker & Co., 1892).

Tumlirz, O. Théorie électromagnétique de la lumière. Traduit de l'allem. par G. van der Meusbrugghe. gr. 8°. XVI 157 pp. (Paris, A. Hermann, 1892).

Violle, J. Cours de physique. Tome II. Acoustique et optique. Deuxième partie: Optique géométrique. 8°. VIII 664 pp. (Paris, G. Masson, 1892).

Weber, R. Problèmes sur l'électricité. 2 Edit. 8°. IX u. 343 pp. (Paris, Baudry et Cie., 1892).

Wolf, R. Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur. 3. Halbband. 8°. 320 pp. 8 Fr. (Zürich, F. Schulthess 1892).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juli).

I. Journalliteratur.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

*Tumlirz, O. Ein einfaches Gesetz für d. Verdampfungswärme d. Flüssigkeiten (**101.** 11. Febr. 1892), p. 129—134.*

*Jäger, G. Ueb. d. Capillaritätsconstanten nicht wässeriger Lösungen (**101.** 10. März. 1892), p. 103—115.*

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1892. Bd. 37. Nr. 2.

Helm, G. Bemerkungen zu einer dioptrischen Construction, p. 123—125.

Ruoss. Ein Widerspruch in Edlund's Theorie d. Electricität, p. 125—127.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. Jahrg. 5. Nr. 5. 1892.

Mach, E. Ueber eine elementare Darstellung der Fraunhofer'schen Beugungserscheinungen, insbesondere der Gitterspectren, p. 225—229.

Reichel, O. Ueber die Bestätigung der Gesetze des freien Falles bei Anwendung kleiner Fallhöhen, p. 229—232.

Merkelbach, W. Ein Apparat z. Bestimmung d. Ausdehnungcoefficenten, p. 232—235.

Schwedoff, Th. Ein Vorlesungselectrometer, p. 235—237.

Fuchs, K. Zusammensetzungen von Drehungen, p. 239—242.

Kurz, A. Beiträge zur geometrischen Optik, p. 242—247.

Tomaszewsky, F. Eine einfache Kirchhoff-Wheatstone'sche Brücke, p. 250—251.

Merkelbach, W. Zur Absorption des Lichtes durch Natriumdampf, p. 253—254.

Donle, W. Zur Demonstration virtueller Linsenbilder, p. 254.

Oberbeck, A. Verwendung des Kautschucks in der Electrostatik, p. 254.

Meutzner, P. Versuch über die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers, p. 254.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 9. Nr. 5.

Handl, A. u. R. Pribram. Ueber die Zähigkeit der Flüssigkeiten u. ihre Beziehung zur chemischen Constitution, p. 529—540.

Ostwald, W. Chemische Fernwirkung. p. 540—553.

— Ueber mehrbasische Säuren, p. 553—563.

— Studien zur Energetik, p. 563—569.

— Ueber die Farbe der Ionen, p. 579—603.

Noyes, A. A. Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittelst Löslichkeitsversuchen, p. 603—633.

Digitized by Google

Thomsen, Jul. Zur Thermochemie des Hydrazins u. des Hydroxylamins, p. 633—636.

Planck, M. Erwiderung auf einen von Hrn. Arrhenius erhobenen Einwand, p. 636—638.

Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1892. Bd. 12. Juni.

Czapski, S. Mittheilungen aus der optischen Werkstätte von Karl Zeiss in Jena, p. 185—197.

Dvorak, V. Zusatz zu der Mittheilung „Ueber verschiedene Arten selbstthätiger Stromunterbrecher und deren Verwendung", p. 197—199.

Krüss, H. Der Einfluss des Kugelgestaltfehlers des Objectivs auf Winkelmessung mit Fernrohren, p. 199—207.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 5.

Krone, H. Einige Erfahrungsnotizen über farbiges Photographiren von Spectren, p. 67—70.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1892. Bd. 20. Nr. 4.

Miers, H. A. u. W. J. Pope. Mittheilungen aus dem krystallographischen Laboratorium des City and Guilds of London Institute, p. 321—327.

Fock, A. Krystallographisch-chemische Untersuchungen, XII, p. 332—344.

Goldschmidt, V. Zwei Hülfsapparate zum Goniometer, p. 344—348.

Schrauf, A. Ein billiger Erhitzungsapparat für mikroskopische Präparate, p. 363—365.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892. Bd. I, Heft 3.

Brauns, R. Die optischen Anomalien der Krystalle, p. 198—209.

Retgers, J. W. u. R. Brauns. Zur Isomorphiefrage in der Dolomitreihe, p. 210—217.

Brauns, R. Eine Bemerkung zur Abhandlung von E. Mallard „Sur le Grenat pyrénéite", p. 217—219.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 18.

Wesendonck, K. Ueber Electricitätserregung durch Reibung von Sauerstoff an Metall, p. 225—226.

Physikalische Revue. 1892. Nr. 6.

Battelli, Angelo. Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe. Zweiter Theil A., p. 641—678.

Mathias, E. Bemerkungen über das Theorem der übereinstimmenden Zustände, p. 678—700.

Poynting, J. H. Ueber die Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Waage (Schluss), p. 700—720.

Chassy, A. Ueber die Gesetze der Electrolyse, p. 720—723.

Stoletow, A. G. Actinoelectrische Untersuchungen, p. 723—780.

Ztschr. f. Anorganische Chemie. Bd. I. 1892. Nr. 5.

Lorimer, W. S. u. E. F. Smith. Bestimmung des Atomgewichts von Cadmium, p. 364—368.

Electrotechn. Zeitschrift. 1892. Bd. 13. Nr. 23—26.

Thomson, Elihu. Induction durch Hochspannungsentladungen, p. 304—306.
Ochs, K. Galvanisches Element, p. 311.
Weyde, J. F. Specifischer Widerstand des Bleisuperoxydes, p. 315—316.
Des Coudres. Böttcher's Secundär- und Primärelement mit Kupferoxyd, p. 316.
Thomson, Elihu. Weitere Experimente mit Condensatorfunken im Luftstrom, p. 330—344.

Comptes rendus. 1892. T. 114. Nr. 22—25.

Poincaré, H. Sur la propagations des oscillations électriques, p. 1229—1233.
Pictet, R. Étude des phénomènes physiques et chimiques sous l'influence des très basses températures, p. 1245—1248.
De Sparre. Sur le calcul du coefficient de résistance de l'air lorsqu'on suppose la résistance proportionelle à la quatrième puissance de la vitesse, p. 1259—1261.
Marix, P. Sur un moyen d'amener un contact intime, et en proportions déterminées deux liquides non miscibles, p. 1261—1262.
Besson, A. Sur la décomposition sous l'action de la chaleur du pentachlorure du phosphore ammoniacal: chlorazoture de phosphore et phospham, p. 1264—1267.
Hinrichs, G. Détermination mécanique des points d'ébullition des composés à substitution terminale complexe, p. 1272—1275.
Poincaré, H. Sur l'application de la méthode de Lindstedt au problème des trois corps, p. 1305—1310.
Amagat, E. H. Sur la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées et sur les constantes du point critique de l'acide carbonique, p. 1322—1326.
Coculesco. Sur la stabilité du mouvement dans un cas particulier du problème des trois corps, p. 1339—1342.
Berget, A. Méthode optique pour déterminer la conductibilité thermique des barres métalliques, p. 1350—1352.
Jannettaz, E. Sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés, p. 1352—1355.
Abraham, H. Sur une nouvelle détermination du rapport v entre les unités C.G.S. électromagnétiques et électrostatiques, p. 1355—1357.
Hinrichs, G. Détermination mécanique des points d'ébullition des alcools et des acides, p. 1367—1370.
De Forcrand. Préparation et chaleur de formation de la résorcine et de l'hydroquinone monosodées, p. 1370—1373.
Massol, G. Étude thermique des acides bibasiques organiques. Acides

méthyl-malonique et methyl-succinite. Influence de l'isomérie, p. 1373—1375.

Hale, G. E. Recherches sur l'atmosphère solaire, p. 1406—1407.

Painlevé, P. Sur les transformations en mécanique, p. 1412—1415.

Vaschy, A. Sur les considérations d'homogénéité en physique, p. 1416—1419.

Bonty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 1421—1423.

Charpentier, A. Sur le retard dans la perception des divers rayons spectraux, p. 1423—1426.

Matignon, C. Étude thermochimique de la guanidine, de ses sels et de la nitroguanidine, p. 1432—1434.

De Forcrand. Recherches sur les dérivés disodiques des trois diphénols isomères, p. 1434—1437.

Massol, G. Sur l'acide pyrotartrique normal ou glutarique, p. 1437—1438.

Flament. Sur la répartition des pressions dans un solide rectangulaire chargé transversalement, p. 1465—1468.

Vieille, P. Sur la loi de résistance des cylindres utilisés dans les manomètres crushers, p. 1468—1471.

Moessard. Sur la méthode Doppler-Fizeau, p. 1471—1474.

Vaschy. Examen de la possibilité d'une action réciproque entre un corps électrisé et un aimant, p. 1474—1476.

Sabatier, P. et J. B. Senderens. Action de l'oxyde azotique sur les oxydes métalliques, p. 1476—1479.

La Lumière électrique. 1892. T. 44. Nr. 22—25.

Serrin, Piles, p. 431.

Darriens, G. Essai de théorie chimique sur les accumulateurs électriques au plomb, p. 513—516.

Henrichsen. Pile sèche, p. 582.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Juni.

Pellat, H. De la détermination et de la définition du point critique, p. 225—231.

Leduc, A. Sur la densité des gaz oxygène, azote, hydrogène, et la composition de l'air atmosphérique, p. 231—241.

Lefebvre, P. Règle pour trouver le nombre et la nature des accidents de la gamme dans un ton et un mode donnés, p. 241—243.

Lefèvre, J. Sur l'attraction de deux plateaux séparés par un diélectrique, p. 243—245.

Garnault, E. Note relative à l'action d'un courant sur une aiguille aimantée, p. 245—251.

Ann. de l'école norm. supér. 1892. T. 9. Nr. 6.

Duhem, P. Sur la déformation électrique des cristaux (suite et fin), p. 169—179.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 11.

Salazar et Newmann. Sur la conservotion des dissolutions de l'acide sulfhydrique, p. 334—336.

Bull. de la Soc. min. de France. 1892. T. 15. Nr. 4.

Wyrouboff, G. Sur la forme cristalline des metatungstates, p. 63—96.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 50. Nr. 308.

Hopkinson, J. and E. Wilson. Dynamo electric machinery, p. 49—60.

Glazebrook, R. T. and S. Skinner. On the Clark Cell as a standard of electromotive force, p. 60—67.

Lodge, O. Aberration problems: Connexion between ether and matter, and the motion of the ether near the earth, p. 98—102.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61. u. 62. June.

Richmond, H. D. and H. Off. Indications of a possible new element in an egyptian mineral, p. 491—495.

Sakurai, J. Determination of the temperature of steam arising from boiling salt solutions, p. 495—508.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1891/92. Vol. 23. Nr. 433—439.

Hill, M J. M. Note on the motion of the fluid ellipsoid under its own attraction, p. 88—95.

Basset, A. B. On the theory of elastic wires, p. 105—127.

Larmor, J. The equations of propagation of disturbances in gyrostatically loaded media, and of the circular polarisation of light, p. 127—135.

Nature. 1892. Vol. 46. Nr. 1175—78.

Miall, L. C. The surface film of water and its relation to the life of plants and animals, p. 7—11.

Watson, H. W. On a proposition in the kinetic theory of gases, p. 29—30.

Hazen, A. A Question in physics, p. 55.

Culverwell, E. B. Lord Kelvins taste case on the Maxwell-Boltzmann law, p. 76.

Porter, T. C. On a new method of viewing Newton's rings, p. 80—81.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1693—99.

Loeb, M. Apparatus for the delineation of curved surfaces in illustration of the properties of gases etc., p. 220—221.

Chemical Society (19/5. 1892). W. H. Perkin. The magnetic rotation of compounds supposed to contain acetyl or of ketonic origin. — H. E. Armstrong. The origin of colour. II. The constitution of coloured nitrocompounds. III. Colour as an evidence of isodynamic change, p. 284—285.

Physical Society (27/5. 1892). O. J. Lodge. On the present state of our knowledge of the connection between ether and matter: an historical summary, p. 296—298.

Warren, H. N. A new gaseous incandescent lamp, p. 289—290.

Electrician. 1892. T. 29. Nr. 731—735.

Trotter, A. P. Notes on the light of the Electric Arc., p. 65.

Gladstone, J. H. and W. Hibbert. On the causes of the changes of Electromotive force in secundary Batteries, p. 67—71. 95—98. 119—120.

Sprague, J. T. An electrolytic experiment, p. 73—77.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXIX, p. 85—87. XXX, p. 137—139.

Searle, G. F. C. The determination of currents in absolute electromagnetic Measure, p. 111—113.

Dewar. Magnetic Properties of liquid Oxygen and Air, p. 169—170.

Bidwell, Shelford. On the Changes produced by magnetisation in the length of Iron- and other Wires carrying currents, p. 172—173.

Silliman Journ. 1892. (3) Vol. 43. June.

Pupin, M. J. Electrical discharges trough poor vacua and on coronoidal discharges, p. 463—475.

Bauer, L. A. Wilde's explication of the secular variation phenomenon of terestrial magnetism, p. 496—509.

Hutchins, C. C. Note on the absorption of radiant heat by alum, p. 526—527.

Lea, M. Carey. Disruption of the silver Haloid molecule by mechanical force, p. 527—543.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (1. Sem.). No. 9—10.

Guglielmo. Sulle tensione parziali e le pressioni osmotiche delle miscele di liquidi volatili, p. 294—298.

Reggiani. Ricerche sui coefficienti di pressione dei termometri a mercurio e sulla elasticità del vetro, p. 298—305.

Padova. Sulla teoria della capillarità, p. 331—335.

Vicentini e Cattaneo. Resistenza elettrica delle amalgame di piombo e di cadmio, p. 343—350.

Sella. Sull' attrazione del corpo di massima attrazione al secondo polo, p. 350—356.

II. Separatabzüge.

Boys, C. V. Photography of flying bullets etc. (Journal and Trans. of the Photographic Soc. of Great Britain 16. 7. 1892), p. 199—209.

Fabry, Ch. Théorie de la visibilité et de l'orientation des franges d'interférence (Thèse Fac. des Sc. Paris, 1892), 100 pp.

Guillaume, C. L'énergie dans le spectre (Revue générale des sciences 3. 1892), p. 12—21.

— Les constantes radiométriques (ibid.), p. 93—94.

Lefèvre, J. Sur la puissance et le grossissement de la loupe et du microscope (Thèse. École Supérieure de Pharmacie. Paris, 1892), 27 pp.

Von der Mühl, K. Ueb. die theoretischen Vorstellungen von Georg Simon Ohm (Verh. d. Naturforsch. Ges. Basel X. Heft 1, 1892), p. 37—44.

Reiff, R. Ueb. Wirbelbewegung reibender Flüssigkeiten (Mitth. d. Math.-naturw. Vereins in Württemberg, 1892), 19 pp.

Rosén, A. Sur la théorie des oscillations électriques (Soc. Physiogr. de Lund 9/3. 1892. Lunds. Univ. Årsskrift. Tome 28), 42 pp.

Seeliger, H. Ueber allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels (Rede. Academie der Wiss. München, 1892), 29 pp.

von Sterneck, R. Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werthes für Wien (Mitth. des k. u. k. militärgeograph. Inst. XI. 1892), 108 pp.

Streintz, H. Ueb. Luftspiegelungen u. die Verwendung der Photographie zum Studium derselben (Photogr. Correspondenz, 1892), 12 pp.

Voigt, W. Bestimmung der Constanten der Elasticität u. Untersuchung der inneren Reibung für einige Metalle (Abh. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen, 38. 1892), 86 pp.

Wiedemann, E. Ueber Neutralisationswärmen (Sitz.-Ber. der phys.-med. Soc. Erlangen 24. 1892), p. 54—56.

Wiedemann, E. u. H. Ebert. Ueber electrische Entladungen. I, p. 84—127. II, p. 241—275.

III. Neu erschienene Bücher.

Bertram, A. Physikalisches Praktikum. 8°. VI u. 92 pp. M. 1,50. (Berlin, Nicolai, 1892).

Boys, C. V. Bulles de savon. Traduit de l'anglais par Ch. E. Guillaume. 8°. X u. 145 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892).

Dary, Georges. L'Electricité dans la nature. 8°. 440 pp. (Paris, Carré, 1892).

Duhem, P. Leçons sur l'électricité et le magnétisme Tome III. Les courants linéaires. gr. 8° 521 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1892).

Ewing, J. A. Magnetic induction in iron and other metals. 8°. 351 pp. (London, The Electrician printing and publishing company, 1892).

Fletcher, L. The optical indicatrix and the transmission of light in crystals. 8°. XII u. 112 pp. (London, H. Frowde, 1892).

Gray, J. Les machines électriques à influence exposé complet de leur histoire et de leur théorie traduit et annoté par Georges Pellissier. 8°. 230 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1892).

Heim, Carl. Die Einrichtung electrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. 8°. 503 pp. mit üb. 300 Abbild. (Leipzig, O. Leiner, 1892).

Hospitalier, E. Formulaire de l'Électricien 10 Année 1892. kl. 8°. 388 pp. (Paris, Masson, 1892).

Koppe, K. Anfangsgründe der Physik mit Einschluss der Chemie und mathematischen Geographie. 18. Aufl. 8°. X u. 504 pp. M. 4,80. (Essen, G. D. Baedeker, 1892).

Krüss, G. Specielle Methoden der Analyse. 8°. XII u. 104 pp. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892).

Ladenburg. Handwörterbuch der Chemie. Lief. 69 u. 70. 8°. p. 225—480 (Breslau, E. Trewendt, 1892).

Lainer, A. Anleitung zu den Laboratoriumsarbeiten mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Photographen. 103 pp. (Halle a. S., W. Knapp, 1892).

Leray, P. A. Complément de l'essay sur la synthèse des forces physiques. 8°. 162 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892).

Lucas, F. Traité pratique d'Électricité. gr. 8°. 594 pp. 278 Fig. dans le texte (Paris, Baudry, 1892).

Martini, Tito. La Teoria Voltiana del Contatto e le sui vicende. Saggio storico. 8°. 121 pp. (Venezia, Fontana, 1891).

Poincaré, H. Electricität und Optik. Deutsche Ausgabe von W. Jäger u. E. Gumlich. Bd. II. 8°. VII u. 222 pp. M. 7. (Berlin, J. Springer, 1892).

Schwartze, Th. Electricität u. Schwerkraft im Lichte einheitlicher Naturanschauung. 8°. 62 pp. M. 1,80. (Berlin, A. Seydel, 1892).

Volta, Alessandro. La Storia e la Teoria voltiana nelle odierne pubblicazioni. 8°. 126 pp. (Milano, Lamperti di G. Rozza, 1892).

Wildermann, M. Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1891—1892. 8°. XIV u. 559 pp. (Freiburg i. B., Herder, 1892).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Digitized by Google

Literatur-Uebersicht (August).

I. Journal-Literatur.

Göttinger Nachrichten. 1892. Nr. 9.

Hallwachs, W. Ueber die Lichtgeschwindigkeit in verdünnten Lösungen, p. 302—309.

Bodländer, G. Das Verhalten von Molecularverbindungen bei der Auflösung, p. 327—341.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 12.

Jaumann, G. Versuch einer chemischen Theorie auf vergleichend physikalischer Grundlage, p. 122.

Exner, F. Electrochemische Untersuchungen. II, p. 122—123.

Finger, J. Ueb. die gegenseitigen Beziehungen gewisser in der Mechanik mit Vortheil anwendbaren Flächen 2. Ordn. nebst Anwendungen auf die Probleme der Astatik, p. 123—124.

Grunert's Archiv. 1892 (2). Theil 11. Nr. 2.

Bazala, J. Neue Beleuchtungsconstructionen für Flächen, deren zu einer Axe normale Schnitte ähnlich und ähnlich liegend sind im allgemeinen und für Flächen 2. Grades im besonderen, p. 113—132.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Mai.

Puschl, C. Zur Wärmeausdehnung des Wassers, p. 440—450.

Chemische Berichte. Bd. 25. Nr. 10—11.

Brühl, J. W. Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge, VIII., p. 1788—1796. IX., p. 1796—1814.

Weber, R. u. E. Sauer. Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases, p. 1814—1819.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen, p. 1854—1866.

Brühl, J. W. Ueber das Trimethylen, p. 1952—1956.

Zeitschrift f. physikal. Chem. 1892. Bd. 9. Nr. 6.

Meyerhoffer, W. Zur Kenntniss der Umwandlungsintervalle, p. 641—649.

Miolati, A. Ueber Schmelzpunkte von Gemengen, p. 649—656.

v. Sonnenthal, R. Ueber Dissociation in verdünnten Tartratlösungen, p. 656—669.

Freer, P. C. Ein Vorlesungsversuch die Effusion der Gase betreffend, p. 669—671.

Lehmann, O. Ueber Condensations- und Verdampfungshöfe, p. 671—673.

Harker, J. A. Ueber den Umsatz von Wasserstoff mit Chlor u. Sauerstoff, eine Studie über chemisches Gleichgewicht, p. 673—698.

Rimbach, E. Zum Verhalten optisch-activer Körper in Gemischen zweier Lösungsmittel, p. 698—709.

Nickel, E. Zur Graphochemie des Glases, p. 709—722.

Blümcke, A. Ueber die geometrische Darstellung der Isotheenrmflächen von Gemengen von mehr als zwei Stoffen, p. 722—730.

Bodländer, G. Das Verhalten von Molecularverbindungen bei der Auflösung, p. 730—744.

Spring, W. Eine Bemerkung über die Arbeit des Hrn. H. Le Chatelier „Ueber das Gleichgewicht chemischer Systeme bei ungleichförmigem Druck", p. 744—745.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 2. Nr. 1.

Clowes, F. Anwendung einer Wasserstoffflamme in einer gewöhnlichen Sicherheitslampe, p. 21.

Fiumi, J. Einige Apparate für Unterrichtszwecke, p. 21—22.

Dudley, W. J. Farben u. Absorptionsspectren dünner Metallschichten etc., p. 23—24.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 7.

Glasenapp. Ueber die Verwendung des Aluminiums für Blitzlicht-Aufnahmen und dessen actinische Wirkung, p. 111—113.

Electrotechn. Zeitschrift. 1892. Bd. 13. Nr. 27—32.

Steinmetz, Pr. Der magnetische Kreislauf, p. 365—366.

Müllendorff, E. Einige allgemeine Sätze über Stromverzweigungen, p. 400—404.

Corsepius, Max. Der magnetische Kreislauf, p. 414—415.

Müthel, Max. Füllung für galvanische Zinkkohlenelemente, p. 421.

Comptes rendus. 1892 (I. Sem.). T. 114. Nr. 26.

Boussinesq, J. Des perturbations locales que produit audessous d'elle une forte charge, répartie uniformément le long d'une droite normale aux deux bords, à la surface supérieure d'une poutre rectangulaire et de longueur indéfinie posée de champ soit sur un sol horizontal soit sur deux appuis traverseaux équidistants de la charge, p. 1510—1516.

Haller, A. Contribution à l'etude de la fonction de l'acide camphorique, p. 1516—1521.

Landerer, J. J. Sur la recherche de l'angle de polarisation de Vénus, p. 1524—1525.

Galopin, P. Sur les variations de température de l'eau comprimée subitement à 500 Atm. entre 0° et 10°, p. 1525—1528.

Perot, A. Mesure de la constante diélectrique par les oscillations électromagnétiques, p. 1528—1531.

Branly, E. Sur la conductibilité d'un gaz compris entre un métal froid et un corps incandescent, p. 1531—1534.

D'Arsonval, A. Sur les effets physiologiques des courants alternatifs à variation sinusoïdale. Procédé pour les doser en électrothérapie, p. 1534—1536.

Tome 115. Nr. 1.

Boussinesq, J. Des perturbations locales, que produit au-dessous d'elle une forte charge, répartie uniformement le long d'une droite normale aux deux bords, à la surface supérieure d'une poutre rectangulaire: vérifications expérimentales, p. 5—11.

Cailletet, L. et Colardeau. Recherches expérimentales sur la chute des corps et sur la résistence de l'air à leur mouvement, expériences exécutées à la tour Eiffel, p. 13—19.

Defforges, G. De la nature de la rotation du couteau d'un pendule sur son plan de suspension, p. 28—30.

Périgaud. Sur l'influence de la place du thermométre extérieur dans les observations de distances zénithales, p. 30—32.

Mathias, E. Sur la détermination précise de la densité critique, p. 35—38.

Witz, A. Influence de la masse du liquide dans les phénomènes de caléfaction, p. 38.

Perot, A. Mesure de la constante diélectrique par les oscillations électromagnétiques, p. 38—41.

Ledue, A. Sur la composition de l'eau et la loi de volume de Gay-Lussac, p. 41—44.

De Forcrand. Recherches sur les pyrogalloles sodés, p. 46—49.

Chabrié, C. Sur le passage des substances dissoutes à travers les filtres minéraux et les tubes capillaires, p. 57—61.

La Lumière électrique. 1892. T. 45. Nr. 27—30.

Gladstone u. Hibbert. Sur la cause des variations de la force électrometrice dans les piles secondaires, p. 38—41. 90—93. 142—143. 188—194.

Piles, Marcus, Potz et Grebner, p. 75—76.

Wurts, J. Sur les parafoudres et la découverte de métaux qui étouffent l'arc, p. 79—83.

Société française de Physique. 1892.

3. Juni. Bouty. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 1—3.

Hurmuzescu. Sur la diffraction éloignée, p. 4—5.

17. Juni. Violle. Sur les rayonnements aux températures élevées, p. 2.

Raveau. Adiabatiques d'un système de liquide et de vapeur, p. 2—3.

Curie, J. Sur la conductibilité des diélectriques solides, p. 3—4.

Séances de la Soc. franç. de phys. 1891. Juli—Dec.

Schmidt, W. Chronographe pouvant prendre la vitesse des projectiles marquant le $^1/_{10000}$ de seconde, p. 272—273.

Blondel. Recherches sur l'arc à courants alternatifs, p. 273—274.

Joubert. Remarques sur la communication de M. Blondel, p. 274—275.

Berget, A. Méthode d'inscription optique pour déterminer l'accélération de la pésanteur, p. 284—288.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 25. Juli.

Savélieff, R. Observations actinométriques faites à Kiew en 1890, p. 289—305.
Battelli, A. Sur les propriétés thermiques des vapeurs, p. 394—426.
Antoine. Chaleur totale des vapeurs, p. 426—432.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1890—91. Vol. 19.

Turner, D. A preliminary communication on the electrical resistance of various urines, p. 20—25.
Tait. On the foundation of the kinetic theory of gases V, p. 32—36.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 34. July.

Barus, C. The fusion constants of igneous rock. I. The measurement of high temperature, p. 1—18.
Bragg, W. H. The „elastic medium" method of treating electrostatic theorems, p. 18—35.
Pickering, S. U. The heat of dissolution of gases in liquids, p. 35—46.
Lea, M. C. Disruption of the silver haloid molecule by mechanical force, p. 46—51.
Natanson, L. On the probabilities of molecular configurations, p. 51—54.
Rowland, H. A. Notes on the theory of the transformer, p. 54—57.
Lord Rayleigh. On the question of the stability of the flow of fluids, p. 59—70.
Chree, C. Rotating elastic solid cylinder of elliptic section — Part I, p. 70—100.
Smith, F. J. An air-mercury pump, for raising mercury in different kinds of mercurial pumps, p. 115—117.
Hughes, R. E. and F. R. L. Wilson. The action of dried hydrochloric-acid gas on Icelandspar, p. 117—120.
Bosanquet, R. H. M. On the calculation of the illuminating-power of hydrocarbons and their mixtures, p. 120—130.
Hutchins, C. C. Note on the absorption of radiant heat by alum, p. 141.

Chemical News. 1892. Vol. 65. Nr. 1700.

Crookes, W. The flame of burning nitrogen, p. 301.
Physical Society (10/4. 1892). Gladstone and W. Hibbert. On some points connected with the electromotive force of secondary batteries. — W. E. Ayrton and T. Mather. Workshop, ballistic and other shielded galvanometers, p. 309—310.

Vol. 66. Nr. 1702.

Physical Society (24/4. 1892). W. B. Croff. On breath figures. — E. W. Smith. On the measurement of the internal resistance of cells. — W. Williams. On the relation of the dimensions of physical quantaties to directions in space, p. 21—23.

Electrician. 1892. T. 29. Nr. 736—741.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXXI, p. 187—189. XXXII, p. 273—275. XXXIII, p. 327—328.

Williams, W. On the relation of the Dimensions of physical Quantities to Directions in Space, p. 258—259.

Brown, J. Vollaic Cells with fused Electrolytes, p. 305.

The Ayrton-Mather d'Arsonval Galvanometer, p. 336.

Bull. de la Soc. intern. des Électriciens. 1892. T. 9. Nr. 87—89.

Tesla. Expériences sur les courants alternatifs de grande fréquence et de haute tense, p. 169—189. 272.

Thomson, E. Expériences sur les décharges oscillantes, p. 307.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 44.

Barus, C. The change of heat conductivity on passing isothermally from solid to liquid, p. 1—15.

Whitmore, J. A method of increasing the range of the capillary electrometer, p. 64—69.

II. Separatabzüge.

Battermann, H. Beiträge zur Bestimmung der Mondbewegung und der Sonnenparallaxe etc. (Vierteljahrsschr. d. Astron. Ges. 27. Jahrg. 1. Heft), p. 24—28.

Borgesius, A. H. De dubbelbifilaire electrometer, en hiermede verrichte metingen van de potentiaal verschillen by ontlading in lucht (Proefschrift. Groningen, 1892), 136 pp.

Grassi, G. La conduttività termica dei corpi cattivi conduttori (Att. R. Ist. d'Incoraggiamento di Napoli 5 (4). 2), 35 pp.

Guthe, K. Ueb. das mechanische Telephon (Diss. Marburg, 1892), 47 pp.

Hemmelmaier, Fr. Ueb. die Grösse der Molecüle (Ber. d. Lese- u. Redehalle d. deutsch. Studenten in Prag, 1891), 16 pp.

Heyden, R. Elementare Einführung in die Lehre von den harmonischen Bewegungen (Pr. Berlin, R. Gärtner, 1892), 26 pp.

Keferstein, H. Die philosophischen Grundlagen der Physik (Programm. Hamburg, Lütcke u. Wulff, 1892), 42 pp.

Krüger, H. Das Spiegelbild eines leuchtenden Punktes in bewegtem Wasser (Programm. Pless, 1892), 16 pp.

Neumann, C. Ueber einen eigenthümlichen Fall electrodynamischer Induction (Abh. d. math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 18. 2. 1892), p. 67—147.

Robel, E. Die Sirenen. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Akustik I (Programm. Berlin, R. Gärtner, 1891), 29 pp.

Siebel, J. E. Artifical refrigeration and the Fate of energy (Orig. Communic. of the Zymotechn. Inst. Chicago. 2. 10. 1892), p. 49—60.

Völker, K. Die Centralbewegung. Entwickelung d. einschlägigen Gesetze und Zusammenstellung der auf ihnen beruhenden Versuche und Erscheinungen (Programm. Kassel, L. Döll, 1892), 35 pp.

Völler, W. Ueber den Zusammenhang der physikalischen Eigenschaften der Krystalle mit ihrer Krystallform (Programm. Cassel, Lorenz, 1892), 23 pp.

Wright, C. R. A. On fluid specific gravity determination for practical purposes (Journ. Soc. of Chem. Industry. 11. 4), 23 pp.

Zenger, Ch. V. Le Systeme du monde électrodynamique (Prag, F. Šimáček, 1892), 4°, 24 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Abraham, Henry. Sur une nouvelle détermination du rapport v entre les unités électromagnétiques et électrostatiques. Thése de Docteur. Nr. 760. 4°, 93 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1892.)

Basset, A. B. A treatise on physical optics. 8°. XXIII u. 411 pp. (Cambridge Deighton Bell and Co., 1892.)

Bericht über die Verhandlungen des internationalen Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. vom 7. bis 11. Sept. 1891. Erste Hälfte. Bericht über die Hauptversammlungen. gr. 8°. XL u. 142 pp. (Frankfurt a. M., J. Alf, 1892.)

Dwelshauvers-Dery. Étude calorimetrique de la maschine à vapeur. 8°. 213 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892.)

Fontane, H. Électrolyse. Renseignements pratiques etc. 2. éd. 8°. 15 Fr. VIII u. 431 pp. (Paris, Baudry et Cie., 1892.)

Knott, Carpell G. Circular Magnetisations accompanying axial and sectional currents along iron Aubes. Nr. 2. 4°. 16 pp. (aus Transactions of the Royal Society of Edinburgh 37, p. 11. 1892).

Ladenburg. Handwörterbuch d. Chemie. 51. Lief. 8°. p. 481—608. (Breslau, E. Trewendt, 1892.)

Lassar-Cohn. Moderne Chemie. 12 Vorträge vor Aerzten gehalten. 8°. M. 3,50. 166 pp. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892).

Routh, E. J. The advanced part of a treatise on the dynamics of a system of rigid bodies 5. ed. gr. 8°. XII u. 431 pp. (London, Macmillan and Co. 1892.)

Thörner, W. Die Verwendung der optischen Projectionskunst im Anschauungsunterricht. 2. Aufl. kl. 4°. M. 1,50. 81 pp. (Düsseldorf, E. Liesegang, 1892.)

Wallentin, J. G. Einleitung in das Studium der modernen Electricitätslehre. gr. 8°. XII u. 560 pp. (Stuttgart, F. Enke, 1892.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (September).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1892.

Landolt, H. u. H. Jahn. Ueber die Molecularrefraction einiger einfacher organischer Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge (21. Juli), p. 729—758.

Göttinger Nachrichten. 1892. Nr. 10—12.

Traube, H. Ueb. die Krystallformen optisch einaxiger Substanzen, deren Lösungen ein optisches Drehvermögen besitzen, p. 362—365.

Drude, P. In wie weit genügen die bisherigen Lichttheorien den Anforderungen der praktischen Physik, p. 366—412.

Nernst, W. Ueb. die mit der Vermischung concentrirter Lösungen verbundene Aenderung der freien Energie, p. 428—438.

Sitzungsber. d. Münchner Akad. 1892. Bd. 21. Nr. 2.

Boltzmann, L. Ueb. ein Medium, dessen mech. Eigenschaften auf die von Maxwell für den Electromagnetismus aufgestellten Gleichungen führen. Theil I, p. 279—302.

Gill, A. C. Ueb. Auflösung und Wachsthum der Krystalle, p. 303—306.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1892. Bd. 37. Nr. 3—4.

Müller, R. Ueb. die Bewegung eines starren ebenen Systems durch fünf unendlich benachbarte Lagen, p. 129—150.

Rodenberg. Ein Beitrag zur systematischen Behandlung der ebenen Bewegung starrer Systeme, p. 218—256.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. Jahrg. 5. Nr. 6. 1892.

Noack, K. Apparate und Versuche für physikalische Schülerübungen, p. 273—282.

Hort, H. Apparat zum Nachweis der Keilwirkung, p. 282—284.

Oberbeck, A. Ein Apparat z. Demonstration d. Wirkung magnetischer u. electromagnetischer Kräfte auf electrische Ströme, p. 284—285.

Cramerius, J. Bestimmung des Trägheitsmomentes durch Pendelschwingungen, p. 286—293.

Bode, P. Ueber das Newton'sche Experimentum crucis, p. 296—298.

Szathinàsi, A. Apparat z. Demonstration d. Archimedischen Principes, p. 303—304.

Weiler, W. Darstellung des galvanischen Feldes, p. 304—305.

Saltzmann. Electromagnet zu diamagnetischen Versuchen, p. 305—306.

Meutzner. Electrischer Grundversuch, p. 306.
— Vermeidung des Umsetzens der Influenzmaschine, p. 306.
— Platinmohr für Versuche mit strahlender Wärme, p. 306.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Juni.

Jäger, G. Zur Stöchiometrie der Lösungen, p. 473—497.

Chemische Berichte. 1892. Bd. 25. Nr. 12—13.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen, p. 2012—2017.
v. Miller, W. u. G. Rhode. Zur Kenntniss der α-Phenyl-Hydrozimmtsäure, p. 2017—2020.

Liebig's Annalen. 1892. Bd. 270. Nr. 1—3.

Schulze, C. u. B. Tollens. Ueb. die Xylose u. ihre Drehungserscheinungen, p. 40—46.
Günther, A. u. B. Tollens. Ueb. das Verschwinden der Multirotation in ammoniakalischer Lösung, p. 49—54.
— — Ueb. die Fucose, einem der Rhamnose isomeren Zucker aus dem Seetang, p. 76—92.
Lellmann, E. Ueb. die Affinitätsgrössen der Säuren. I, p. 204—208.
Lellmann, E. u. J. Schliemann. Dasselbe. II, p. 208—235.
Rauter, G. Ueber das Siliciumtetrachlorid, p. 235—266.
Beltendorff, A. Studie über die Erden der Cerium- und Yttriumgruppe, p. 376—383.

Journal f. prakt. Chemie. 1892. Bd. 45. Nr. 14—16.

Flawitzki, F. Ueb. den Zusammenhang zwischen den Formen der NO- und H-verbindungen der Elemente, p. 57—85.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 10. Nr. 1—2.

Hantzsch, A. u. A. Miolati. Ueber die Beziehungen zwischen der Configuration u. den Affinitätsgrössen stereoisomerer Stickstoffverbindungen, p. 1—33.
Weinberg, B. Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur, p. 34—50.
Arrhenius, S. Untersuchungen über Diffusion von in Wasser gelösten Stoffen, p. 51—95.
Henry, P. Ueber die wechselseitige Umwandlung der Lactone und der Oxysäuren. Chemisch-dynamische Studie, p. 96—129.
Collan, U. Ein Beitrag zur Kenntniss der Autokatalyse, p. 130—140.
Roozeboom, H. W. Bakhuis. Die Löslichkeitscurve für Salzpaare, welche sowohl Doppelsalz als Mischkrystalle bilden, speciell für Salmiak mit Eisenchlorid, p. 145—164.
Krüss, H. Das Polarisations-Colorimeter, p. 165—182.

Stortenbeker, W. Ueb. die Chlorjodverbindungen, namentlich in Beziehung zum Raoult'schen Gesetz, p. 183—202.
Sachse, H. Ueber die Configuration der Polymethylenringe, p. 203—241.
van Laar, J. J. Zur Thermodynamik der electrolytischen Dissociation, p. 242—254.
Tammann, G. Ueber die Permeabilität von Niederschlagsmembranen, p. 255—264.
Behrend, R. Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen. II., p. 265—283.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. Juli-Septbr.

Pensky, B. Ueb. einige neuere Waagenconstructionen der Firma J. Nemetz in Wien, p. 221—228.
Holborn, L. u. W. Wien. Ueb. die Messung hoher Temperaturen, p. 257—267. 296—307.
Lass, M. Ueber den Einfluss der Luft auf den Widerstand des Hg, p. 267—281.
Thiessen, M. u. K. Scheel. Ueber die Ausdehnungscoefficienten einiger Glassorten, p. 293—296.
Pulfrich, C. Ueber einige von Prof. Abbe construirte Messapparate für Physiker, p. 307—316.

Dingler's Journal. 1892. Bd. 285. Nr. 4—9.

Page u. Anderson. Löthen von Aluminium, p. 192.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 14—16.

Zur Behandlung des Aluminiums, p. 161.
Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien, p. 162.
Der Quarz in den wissenschaftlichen Laboratorien, p. 165—166.
Apparat zum Biegen von Röhren und Metallstäben, p. 174.
Schroeder, H. u. R. Ueber Electricität und deren Zusammenhang mit den chemischen Actionen, p. 178—185.
Poudroux, F. Erregerflüssigkeit für dreizellige galv. Elemente, p. 186.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 9—11.

Vogel, H. W. Beobachtungen über die Farbenhelligkeit der Atmosphäre, p. 138—141. 156—159. 172—175.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1892. Bd. 20. Nr. 5.

Fock, A. Beiträge zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Krystallform und chem. Zusammensetzung, p. 434—444.
Sohncke, L. Zwei Theorien der Krystallstructur, p. 445—467.
Judd, J. W. Ueber die Beziehungen zwischen Gleitflächen und Lösungsflächen am Augit, p. 523—524.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892. Bd. II, Heft 1.

v. Fedorow, E. Mikroskopische Beobachtungen bei paralleler Lage des Nicols, p. 69—70.

Meteorologische Zeitschrift. 1892. Bd. 9.

Clark. Höhe einer leuchtenden Wolke, p. 312—313.

Physikalische Revue. 1892. Bd. II. Nr. 1—2.

Battelli, A. Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe. Zweiter Theil B, p. 1—33.

Amagat, E. H. Ueber die Bestimmung der Dichtigkeit der verflüssigten Gase und ihrer gesättigten Dämpfe. Kritische Elemente der Kohlensäure, p. 33—44.

Stoletow, A. G. Ueber den kritischen Zustand der Körper, p. 44—79.

Le Chatelier, H. Ueber die optische Messung hoher Temperaturen, p. 79—100.

Lees, C. H. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit von Krystallen u. anderen schlechten Leitern, p. 100—103.

Jannettaz, E. Ueber die Fortpflanzung der Wärme in krystallisirten Körpern, p. 103—107.

Poynting, J. H. Ueber den Zusammenhang zwischen dem electrischen Strom und den electrischen und magnetischen Inductionen im umgebenden Feld, p. 107—128. Schluss, p. 192—213.

Lord Rayleigh. Ueber die relative Dichtigkeit von Wasserstoff u. Sauerstoff, p. 129—147.

— Zur Frage der Stabilität von Flüssigkeitsströmen, p. 147—151.

Battelli, Angelo. Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe (Untersuchung der Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes in Bezug auf die Gesetze von Boyle und Gay-Lussac), p. 151—183.

Brown, J. Ueber die Potentialdifferenz bei der Berührung von aufeinander reagirenden Flüssigkeiten, p. 183—192.

Trouton, F. T. u. W. E. Lilly. Eine Methode zur Bestimmung der Dielectricitätsconstante, p. 213—218.

Perot, A. Messung der Dielectricitätsconstante durch electromagnetische Schwingungen, p. 218—224.

Pupin, J. Ueber electrische Entladungen durch mässig verdünnte Räume und über Coronaähnliche Entladungen, p. 224—240.

Ztschr. f. Anorganische Chemie. Bd. I. 1892. Nr. 6.

Krüss, G. u. H. Moraht. Ueber die Reaction zwischen Ferrisalzen und löslichen Rhodaniden, p. 399—404.

Comptes rendus. 1892. T. 115. Nr. 2—8.

Boussinesq, J. Sur une légère correction additive qu'il peut y avoir lieu de faire subir aux hauteurs d'eau indiquées par les marégraphes, quand l'agitation houleuse ou clopoteuse de la mer atteint une grande intensité: cas d'une mer houleuse, p. 77—82. 149—152.

Moissan, M. et H. Gautier. Sur la détermination de la densité des gaz, p. 82—86.

Defforges, G. Mesure de l'intensité absolue de la pesanteur à Breteuil Bureau international des poids et mesures, p. 104—106.

Parenty, H. Sur le calcul pratique de la dimension des orifices d'écoulement de la vapeur d'eau saturée dans l'atmosphère en régime constant et en régime varié; application aux soupapes de sûreté, p. 109—111.

Lepierre, Ch. et M. Lachaud. Recherches sur le nickel et le cobalt, p. 115—117.

Pionchon, J. Sur la chaleur spécifique et la chaleur latente de fusion de l'aluminium, p. 162—165.

Perot, A. Sur la mesure de la constante diélectrique, p. 165—167.

Le Chatelier, H. Sur le principe du travail maximum, p. 167—169.

Werner, A. Sur un nitrate basique de calcium, p. 169—171.

Baubigny, H. u. E. Pechard. Sur l'efflorescence du sulfate de cuivre et de quelques autres sulfates métalliques, p. 171—174.

Hinrichs, G. Sur le contraste mécanique entre le radicale cyanogène et les éléments chloroïdes, p. 177—180.

Berthelot. Quelques observations nouvelles sur l'emploi de la bombe calorimétrique, p. 201—203.

Deslandres. Résultats nouveaux sur l'hydrogène, obtenus par l'étude spectrale du Soleil. Rapprochements avec l'étoile nouvelle du Cocher, p. 222—225.

Blondlot, R. Sur la vitesse de propagation des ondulations électromagnétiques dans les milieux isolants et sur la relation de Maxwell, p. 225—227.

Péchard, E. Sur la chaleur de formation de l'acide permolybdique et des permolybdates, p. 227—229.

Hinrichs, G. Sur la chaleur spécifique des atomes et leur constitution mécanique, p. 239—242.

Salet, G. Sur la loi de Stokes. La vérification et son interprétation, p. 283—284.

De Forcrand. Constitution du pyrogallol, p. 284—286.

Leduc, A. Application de la mesure des densités à la détermination du poids atomique de l'oxygène, p. 311—313.

Hinrichs, G. Sur la forme générale des courbes d'ébullition des composés à substitution centrale, p. 314—316.

Korda, D. Théorie d'un condensateur intercalé dans le circuit secondaire d'un transformateur, p. 331—334.

De Swarte. Vaporisation dans les chaudières, p. 334—335.

Berthelot u. Matignon. Chaleur de combustion de divers composés chlorés, p. 347—349.

— — Sur l'acide glyoxylique ou dioxyacétique, p. 349—353.

Vignon, L. Etude thermochimique de certains corps organiques à fonction mixte, p. 354—356.

Société française de Physique. 1. Juillet. 1892.

Abraham. Sur le débit d'une machine électrostatique à influence, p. 1.
Curie, J., Warburg et Tegetmeier. Sur la conductibilité des diélectriques. p. 2.

Séances de la Soc. franç. de phys. 1892. Jan.—April.

Ziloff. Sur la propagation des ondes électriques dans les fils, p. 8—9.
Guillaume, Ch. Ed. Considérations sur la théorie de l'éclairage et l'utilisation de l'energie dans les foyers de lumière, p. 9—11.
Broca, A. Aplanétisme et achromatisme, p. 42—58.
Tesla, N. Expériences avec les courants alternatifs de grande fréquence et de haute tension, p. 62—129.
McClean, F. Photographies spectrales obtenues avec un réseau de Rowland, p. 165—166.
Izarn. Appareil démontrant le mécanisme des ondes stationaires, p. 172—176.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Juli.

Boussinesq, J. Sur la théorie de l'écoulement des liquides par les orifices en mince paroi, circulaires on rectangulaires allongés; calcul approché du débit et de sa répartition entre les divers éléments superficiels de l'orifice, p. 265—285.
— Calcul de la diminution qu'éprouve la pression moyenne, sur un plan horizontal fixe, à l'intérieur du liquide pesant remplissant un bassin et que viennent agiter des mouvements quelconques de la houle ou de clapotis, p. 285—288.
Amagat. Sur la détermination de la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées. Eléments du point critique de l'acide carbonique, p. 288—298.
Violle, J. Sur le rayonnement des corps incandescents, p. 298—301.
Izarn. Appareil démontrant le mécanisme des oudes sationnaires, p. 301—305.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 26. August.

Mascart. Sur l'arc-en-ciel, p. 501—526.
Berthelot. Recherches sur l'acide persulfurique et ses sels, p. 526—555.
— Sur l'emploi de l'oxygène comprimé dans la bombe calorimétrique, p. 559—560.

1892 (6). Tome 27.

Bouty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 62—94.
de Lépinay, J. Macé u. A. Pérot. Contribution à l'étude du mirage, p. 94—138.
Longuinine, W. Détermination des chaleurs spécifiques de l'erythrite et de la mannite, p. 138—144.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 14.

Müller, J. A. Sur les aracomètres de précision, p. 492—493.
Hausser, J. Etudes cryoscopiques dans la série benzénique, p. 516—523.

La Nature. 1892. 20. Année. 2. Sém. Nr. 998—1004.

Brunot, F. L'inscription de la parole, p. 97—98.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1892. 62. Année (3). T. 23. Nr. 6.

Lagrange, E. u. P. Stroobant. Une nouvelle méthode astrophotométrique, p. 811—827.

Tome 24. Nr. 7.

Spring, W. u. M. Lucion. Sur la déshydratation au sein de l'eau, de l'hydrate de cuivre et de quelques-uns de ses composés bosiques, p. 21—56.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 51. Nr. 311.

Report of the Committee on colour vision, p. 281—396.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61. u. 62. August.

Abrahall, J. L. Hoskyns. The atomic weight of boron, p. 650—666.
Walker, J. The dissociation constants of organic acids, p. 696—717.
Baker, H. Brereton. Action of Light on Silverchloride, p. 728—737.
Bailey, G. H. u. Th. Lamb. The otomic weight of palladium, p. 745—754.
Purdie, T. u. J. W. Wolker. Resolution of lactic acid into its optically active components, p. 754—765.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1891/92. Vol. 23. Nr. 440—444.

Larmor, J. The simplest specification of a given optical path and the observations required to determine it, p. 165—173.
Ball, W. W. Rouse. A Newtonian fragment on centripetal forces, p. 226—231.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 34. August.

Lord Rayleigh. On the instability of a Cylinder of viscous liquid under capillary force, p. 145—154.
Chree, C. Rotating elastic solid cylinders of elliptic section. Part. II, p. 154—173.
Smith, E. W. Note on the measurement of the internol resistance of cells, p. 173—176.
Lord Rayleigh. On the instability of cylindrical fluid surfaces, p. 177—180.
Croft, W. B. Breath figures, p. 180—186.
Edser, E. u. H. Stansfield. A portable instrument for measuring magnetic fields. With some observations on the strength of the stray fields of dynamos, p. 186—189.
Liveing and Dewar. On the spectrum of liquid oxygen and on the refractive Indices of liquid oxygen, nitrousoxide and ethylene, p. 205—209.

Digitized by Google

September.

Basset, A. B. On the Difficulties of Constructing a Theory of the Collapse of Boiler-flues, p. 221—233.

Williams, W. On the Relation of the Dimensions of Physical Quantities to Directions in Space, p. 234—270.

Bedell, F. and A. C. Crehore. Equivalent Resistance, Self-Induction, and Capacity of Parallel Circuits with Harmonic Impressed Electromotive Force, p. 271—275.

Trouton, Fred. T. On the Theory of the Use of a permanently Magnetized Core in the Telephone, p. 276—279.

Michelson, Albert A. On the Application of Interference Methods to Spectroscopic Measurements. Part. II, p. 280—299.

Rudski, M. M. P. Note on the Level of No Strain in a Cooling Homogeneous Sphere, p. 299—301.

Nature. 1892. Vol. 46. Nr. 1179—83.

Runge, C. The line spectra of the elements, p. 100.

Watson, H. W. and S. H. Burbury. Maxwell's law of distribution of energy, p. 100.

Stoney, G. J. The line spectra of the elements, p. 126—127.

Runge, C. The line spectra of the elements, p. 200.

Lord Kelvin. A new form of air Leyden, p. 212—213.

Chemical News. 1892. Vol. 66. Nr. 1703—1709.

Chemical Society (16/6. 1892). Bailey, G. H. and Thornton Lamb. The atomic wight of palladium, p. 35.

Ramsay, W. u. E. Aston. Atomic wight of boron, p. 92—93.

Lewes, V. B. Note on the luminosity of hydrocarbon flames, p. 99—101.

Lean, B. u. W. A. Bone. A new method for measuring the pressure produced in gaseous explosions, p. 101—102.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 44. August.

Linebarger, C. E. Relations between the surface tensions of liquids and their chemical constitution, p. 83—92.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (1. Sem.). Nr. 11—12.

Vicentini, G. u. C. Cattaneo. Misura della resistenza elettrica dello zinco e dell' antimonio fusi per mezzo di alcune loro leghe, p. 383—388.

Ascoli, M. Sopra la tenacità del ferro a diverse temperature, p. 388—395.

— Sopra la misura della plasticità dei solidi e sopra la plasticità del ferro a diverse temperature, p. 414—419.

Vicentini, G. u. C. Cattaneo. Sula resistenza elettrica di alcune leghe e metodo indiretto di misura della resistenza elettrica di un metallo fuso, p. 419—423.

Vol. 1 (2. Sem.). Nr. 1—3.

Vicentini, G. Fenomeni luminosi prodotti dal conduttori percorsi dulle scariche elettriche e posti nel aria rarefatta, p. 13—17.
Cardani, P. Miura della costante dielettrica dello zolfo, p. 91—98.
Zecchini. Sul peso molecolore della metaldeide, p. 98—103.

Il Nuovo Cimento. 1892. (3) Tomo 31. Nr. 3—4.

Pisati, G. Ricerche esperimentali sulla propagazione del flusso magnetico, p. 125—133.
Bartoli, A. ed E. Stracciati. Sul calore specifico dell' acqua soprafusa, p. 133—135.
Fabri, Cornelia. Sulla teorica dei moti vorticosi nei fluidi incompressibili, p. 135—145.
Grimaldi, G. P. Sul metodo di Cailletet e Colardeau per la determinazione del punto critico, p. 146—155.
Battelli, Angelo. Sulle proprietà termiche dei vapori, p. 156—167.

Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Bd. 24. 1892. Nr. 2—5.

v. Türin, V. Zur Frage nach dem Einfluss der Schwere auf die Concentration der Lösungen, p. 90—92.
Goldhammer, D. Ein Versuch zur Theorie der Dispersion u. Absorption, p. 17—39.
Goldhammer, D. Erklärt die electromagnetische Theorie der Lichterscheinungen in den Metallen? p. 40—43.
Weinberg, B. Ueb. die Abhängigkeit d. Oberflächenspannung d. Wassers von der Temperatur, p. 44—63.
Sperensky, A. Electrisches Leitvermögen u. Gefrierpunkte der wässerigen Lösungen einiger Fluorverbindungen, p. 304—309.
Witkowsky, W. Ueber den Basis-Apparat von Jäderin, p. 77—95.
Tanatar, S. Lösungs- und Neutralisationswärme der α-Bibrombernsteinsäure, p. 365—371.

Arbeiten d. phys.-chem. Section d. Naturforscher Ges. bei der Universität in Charkow. 1890—1892.

Chroustschoff, P. u. Sitnikoff, A. Ueb. die electromotorische Kraft u. die freie Energie der galvanischen Elemente, p. 16—22.
Timofejeff, W. Ueb. die Vermehrung der chem. Energie an der freien Oberfläche von Flüssigkeiten, p. 22—26.
— Gefrierpunkte der wässerigen Lösungen von Eisen und Aluminiumchlorid, p. 26—31.
— Die Aborption von Wasserstoff und Sauerstoff durch Wasser und Alkohol, p. 31—47.
Paschkoff, W. Ueb. das electrische Leitvermögen einiger Salze in alkoholischen Lösungen, p. 47—71.
Chroustschoff, P. Bemerkungen über Thermodynamik, p. 71—99.

Chroustschoff, P. Der osmotische Druck und die Dampftension der Lösungen, p. 1—17.

Ossipoff, J. Die historische Entwicklung der thermochemischen Verbrennungsmethode, p. 17—35.

Časopis pro pěstování mathematiky a fisiky (A. Pánek). [Böhm. math.-phys. Ztschr.] 1892. Jahrg. 21. Nr. 1—6.

Koláček, F. Ueber eine einfache Methode den Phasenunterschied zwischen den beiden Hauptcomponenten im reflectirten Licht zu bestimmen, p. 119—127.

Švejcar, Vlad. Ueber die Mariotte'sche Flasche, p. 231.

— Das umgekehrte Natriumspectrum, p. 238.

Soldat, H. Physik von Joh. Amos Comenius, p. 257—296.

II. Separatabzüge.

Abraham, H. Sur une nouvelle détermination du rapport „v" entre les unités électromagnétiques et électrostatiques (Thèse. Fac. des sciences. Paris. Gauthier-Villars et fils, 1892), 93 pp.

Albrecht, E. Anleitung zum Gebrauch des Hüfner'schen Spectrophotometers in seiner neuesten verbesserten Form (Tübingen, F. Pietzcker. 1892), 20 pp.

Bardetscher, G. A. Ueber den Einfluss der Temperatur auf Phosphorescenzerscheinungen (Diss. Bern, 1889), 38 pp.

Behn-Eschenburg, H.. Untersuchungen über die electr. Eigenschaften eines Guttaperchakabels (Jahresber. d. physik. Ges. Zürich 5. 1892), p. 9—35.

Duhem, P. Sur la dissociation dans les systèmes qui renferment un mélange de gaz perfects (Trav. et mém. des facultés de Lille. II 1892), p. 1—211.

Habart, K. Charakter und Darstellung der Büschel von Wurfcurven constanter Wurfkraftrichtung (Progr. d. K. K. Staatsrealschule Elbogen, 1891/92), 13 pp.

Hölterhoff, R. Ueber die Vertheilung der kleinen Planeten im Raume zwischen Mars und Jupiter (Inaugdiss., Bonn, 1892), 45 pp.

Kiefer, A. Ueber zwei specielle Brennlinien des Kreises (Progr. d. Thurgauischen Kantonschule, 1891/92), 50 pp.

— Geometrische Lösung einer einfachen Aufgabe aus der Optik (Mitth. d. Thurgauischen Naturforsch. Ges. Heft 8. 1888), 14 pp.

Lang, R. Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Electromagnetismus (Wissensch. Beilage zum Heilbronner Gymnasialprogramm 1892), 30 pp.

Mahler, P. Contribution à l'étude des combustibles, détermination industrielle de leur puissance calorifique (Societé de l'encouragement pour l'industrie nationale, 1892), 73 pp.

Matthiessen, L. Die physiol. Optik d. Funkenaugen unseres einheimischen Leuchtkäfers nach der Exner'schen Theorie des aufrechten Netzhautbildes (Naturf. Ges. Rostock, 31. April. 1892), p. 99—104.

Miall, L. C. The surface-film of water, and its relation to the life of plants and animals (Roy. Inst. of Gr. Britain, 4. März 1892), 11 pp.

Ostwald, W. Studien zur Energetik. II. Grundlinien der allgemeinen Energetik (Ber. d. math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss., 13. Juni 1892), p. 211—237.

Poynting, J. H. On a parallel plate double-image micrometer (Monthly Not. of the Royal astron. Society 52, no. 8), p. 556—560.

van Rijn, A. C. Toepassing der Theorie von Gibbs of evenoichts van Alkemade toestanden van zoutoplossingen Quelvaste Phasen (Verh. d. k. Akad. Amsterdam, erste sectie I, no. 5, 1892), 65 pp.

Schrader, A. Geometrische Untersuchung der Geschwindigkeitskegel und der Oberflächen gleichen Gangunterschiedes optisch doppelbrechender Krystalle (Inaugdiss. Münster 1892), 66 pp.

Schüller, J. Versuche über die Spannkraft der Dämpfe einiger Salzlösungen. II. Theil (Jahresber. d. Kaiser Karl-Gymnasiums zu Aachen, 1891/92), 22 pp.

Supplementband zur Ztschr. f. Math. u. Phys. 37 enthält: H. Suter. Das Mathematiker Verzeichniss im Fihrist des Ibn Abî Ja'kûb an-Nadîm (ins Deutsche übersetzt), p. 1—88. A. Wittstein. Historisch-astronomische Fragmente aus der orientalischen Literatur, p. 89—118. C. Isenkrahe. Ueber die Zurückführung der Schwere auf Absorption und die daraus abgeleiteten Gesetze, p. 161—204.

Swan, J. W. Electro-metallurgy (Roy. Inst. of Gr. Britain, 20. Mai 1892), 12 pp.

Wazzka, J. Ueber ein neues Entladungsexperiment (Abhandl. d. deutsch. math. Ges. in Prag, 1892), p. 57—63.

III. Neu erschienene Bücher.

Fessenden, C. E. Elements of Physics. kl. 8°. VI u. 229 pp. (London, Mac Millan, 1892).

Fischer, F. Die Kunst der Glasmasse-Verarbeit. kl. 8°. VIII u. 149 pp. (Chem.-techn. Bibliothek. Bd. 196. Wien, A. Hartleben, 1892).

Fittica, F. Jahresbericht üb. die Fortschritte der Chemie 1889. 1. Heft. gr. 8°. 480 pp. (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1892).

Le Dantec, M. Nouvelle Analyse physique des vibrations lumineuses basée sur la mécanique de l'élasticité. 8°. X u. 156 pp. (Paris, J. Michelet, 1892).

Lodge, O. Les théories modernes de l'Electricité, essai d'une théorie nouvelle, traduit el annoté par E. Meylan. kl. 8°. XIV u. 216 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891).

Loney, S. L. Solutions of the examples in a treatise on elementary dynamics. kl. 8°. VI u. 200 pp. (Cambridge, University Press., 1892).

Pizzighelli, G. Handbuch der Photographie. Bd. III. 2. Aufl. Die Anwendungen der Photographie. gr. 8°. X u. 496 pp. Halle a/S., W. Knapp, 1892).

Ponthière, H. Traité d'Electrometallurgie. II u. 371 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892).

Resal, M. H. Traité de physique mathématique 2. éd. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1887—1888.) Tome premier. Capillarité. — Élasticité. — Lumière. XIV u. 295 pp. Tome second. Chaleur. — Thermodynamique. — Électrostatique. — Courants électriques. — Électrodynamique. — Magnetisme statique. — Mouvement des aimants et des courants. XII u. 239 pp.

Sattler, A. Leitfaden der Physik und Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie. gr. 8°. VIII u. 144 pp. (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1892).

Thomson, W. Populäre Vorträge u. Reden, autorisirte Uebersetzung nach der 2. Aufl. des Originals. Bd. I. Constitution der Materie. kl. 8°. VIII u. 342 pp. (Berlin, Mayer u. Müller, 1891).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Digitized by Google

Literatur-Uebersicht (October).

I. Journalliteratur.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 16—18.

Klemenčič, J. u. P. Czermak. Versuche über die Interferenz electrischer Wellen in der Luft, p. 161—163.

Luggin, H. Potential von Metallen im ersten Augenblick der Berührung mit einem Electrolyten, p. 171—172.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

*Klemenčič, J. Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung der electromagnetischen Strahlung (**101.** 18. Febr. 1892), p. 309—317.*

— Ueb. das Verhalten des Eisens gegen electrische Schwingungen, p. 389—393.

*Jäger, G. Zur Stöchiometrie der Lösungen (**101.** 7. April 1892), p. 400—414.*

*Jaumann, G. Versuch einer chemischen Theorie auf vergleichend physikalischer Grundlage (**101.** 12. April 1892), p. 487—530.*

*Margules, M. Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale bei zonaler Druckvertheilung (**101.** 7. April 1892), p. 597—626.*

*Elster, J. u. H. Geitel. Beobachtungen des atmosphärischen Potentialgefälles und der ultravioletten Sonnenstrahlung (**101.** 10. März 1892), p. 703—856.*

*Handl, A. Ueber ein einfaches Hydrodensimeter (**101.** 17. Juni 1892), p. 896—898.*

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1892. Bd. 37. Nr. 5.

Pirogow, N. N. Ueber das Virial der Kräfte, p. 257—290.

Kurz, A. Die kleinste Ablenkung im Prisma, p. 317—318.

— Der fragwürdige dritte Regenbogen, p. 318—320.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 1. 1892.

Weinhold, A. Demonstrationsapparat für Drehfeldversuche, p. 7—11.

Lüpke, R. Die Accumulatoren im Unterricht, p. 11—27.

Henke, R. Lage u. Eigenschaften d. Hauptpunkte ein. Linse, p. 27—30.

Kolbe, B. Ein Demonstrationsbarometer, p. 31—32.

Elster, J. u. H. Geitel. Ueb. einen electrischen Wasserstrahlduplicator zum Nachweis der freien Spannung an den Polen eines galvanischen Elementes, p. 32—34.

van Deventer, J. G. Fixiren magnetischer Kraftfelder, p. 34.

— Zeichnungen auf Glas für Projectionen, p. 34.

Oberbeck. Einfache Versuche über Convectionsströmungen durch Wärme, p. 34.

Du Bois, H. E. J. G. Ein Intensivnatronbrenner, p. 35—36.

Ernecke, F. Unterrichtsmodell des Tesla'schen Ringes, p. 53—55.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Juli.

Jaumann, G. Versuch einer chemischen Theorie auf vergleichend physikalischer Grundlage, p. 523—567.

Puschl, C. Zur Elasticität der Gase, p. 635—647.

Chemische Berichte. 1892. Bd. 25. Nr. 14.

Luzi, W. Ueb. künstl. Corrosionsfiguren am Diamanten, p. 2470—2472.

Freudenberg, H. Ueber ein neues Princip der electrolytischen Trennung von Metallen, p. 2492—2494.

Foerster, F. Ueber das chemische Verhalten des Glases. Einwirkung der Lösung von Alkalien und Salzen auf Glas, p. 2494—2518.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen, p. 2518—2524.

Traube, J. Ueber Molecularvolumina gelöster Stoffe, p. 2524—2533.

Crossley, A. W. Ueber das optische Verhalten des Dulcits und seiner Derivate. p. 2564—2565.

Holland, R. J. Ueber die Aenderung der Leitfähigkeit einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters, p. 2726—2728.

Liebig's Annalen. 1892. Bd. 271. Nr. 1—3.

Snelle, W. u. B. Tollens. Ueber die Multirotation der Rhamnose und der Saccharine, p. 61—67.

— — Ueber die Rhamnonsäure, ihr Lacton und ihre Polarisationserscheinungen, p. 68—80.

— — Ueb. Galactonsäure u. Galactonsäure-Lacton u. ihre Polarisationserscheinungen, p. 81—86.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 10. Nr. 3—4.

Landolt, H. u. H. Jahn. Ueber die Molecularrefraction einiger einfacher organischer Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge, p. 289—321.

Trevor, J. E. Ueb. die Messung kleiner Dissociationsgrade, p. 321—353.

Biltz, H. Ueb. die Gasdichte der Halogenwasserstoffsäuren bei niederer Temperatur, p. 354—362.

Ostwald, W. Studien zur Energetik. II, p. 363—386.

Bancroft, W. D. Ueber Oxidationsketten, p. 387—409.

Stohmann, F. Die Verbrennungswärmen organischer Verbindungen, p. 410—424.

Schneider, E. A. Ueber einen Fall der festen Lösung, p. 425—428.

Le Blanc, M. Eine einfache Methode zur Bestimmung von Brechungsexponenten optisch-isotroper Körper, p. 433—449.

Nickel, E. Ueber graphochemisches Rechnen. Theil I: Anwendung auf die Kalknatrongläser, p. 450—453.

— Theil II: Zur Graphochemie des Schiesspulvers, p. 454—458.

Miller, Lash. Ueber die Umwandlung chemischer Energie in electrische, p. 459—466.

Schreinemakers, F. A. H. Nachtrag zu der Abhandlung: Ueber das Doppelsalz von Jodblei und Jodkalium, p. 467—476.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Die Hydrate des Eisenchlorids, p. 477—503.

Lohnstein, Th. Bemerkungen zu der Arbeit von B. Weinberg: Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur, p. 504—508.

Wiedeburg. O. Ueber die Prüfung der Nernst'schen Diffusionstheorie, p. 509—516.

Schönflies, A. Antwort auf den Artikel des Hrn. Sohncke: Zwei Theorien der Krystallstructur, p. 517—525.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 2. Nr. 9.

Salomon, W. Neuer Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, p. 241.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. Sept.-Oct.

Ducretet. Electroskop, p. 323.

Lippich, F. Ueber die Vergleichbarkeit polarimetrischer Messungen, p. 333—342.

Walter, B. Thermometrische Mittheilungen, p. 342—350.

Jäger, W. Notiz über Reinigung des Quecksilbers, p. 354—356.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 17.

Schroeder, H. u. R. Ueber Electricität und deren Zusammenhang mit den chemischen Actionen, p. 189—199.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 13.

Spaulden, E. Ein Beitrag z. Photographie in Naturfarben, p. 202—205.

Villon. Beleuchtung mit Aluminium, p. 209—212.

Abney. Chemische Wirkungen des Lichtes, p. 212.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1891. Beilagebd. 8.

Pockels, F. Ueber die Aenderung des optischen Verhaltens von Alaun und Beryll durch einseitigen Druck, p. 217—268.

1892. Bd. II, Heft 2.

Kroeker, K. Ueb. die Abhängigkeit der specifischen Wärme des Boracits von der Temperatur, p. 125—139.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 37—40.

Horstmann, A. Ueber die Theorie der Lösungen, p. 465—468. 481—485. 493—495.

Physikalische Revue. 1892. Bd. II. Nr. 9.

Cailletet, L. u. E. Colardeau. Experimentelle Untersuchungen über den Fall von Körpern und über den Widerstand der Luft gegen ihre Bewegung. Am Eiffelthurm ausgeführte Versuche, p. 241—247.

Lea, Carey. Spaltung des Silberhaloidmolecüls durch mechanische Kraft, p. 248—254.

Lord Rayleigh. Zur Frage der Stabilität von Flüssigkeitsströmen (Fortsetzung), p. 255—265.

Mascart, E. Ueber den Regenbogen, p. 266—287.

Liveing u. Dewar. Ueber das Spectrum des flüssigen Sauerstoffs und die Brechungsindices des flüssigen Sauerstoffs, des Stickoxyds und des Aethylens, p. 288—294.

Barus, K. Die Messung hoher Temperaturen, p. 295—316.

Le Chatelier, H. Ueber das Princip der grössten Arbeit, p. 317—319.

Bartoli, A. u. Stracciati. Ueber die specifische Wärme des unterkühlten Wassers, p. 320—321.

Pionchon, J. Ueber die specifische und latente Schmelzwärme des Aluminiums, p. 322—325.

Barus, K. Die Aenderung d. Wärmeleitungsfähigkeit beim isothermischen Uebergange vom festen zum flüssigen Zustande, p. 326—345.

Pisati, G. Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzung der magnetischen Strömung, p. 346—353.

Bragg, W. H. Die „elastische" Methode der Behandlung electrostatischer Probleme, p. 354—360.

Bichat, E. u. R. Blondlot. Notiz über das absolute Electrometer mit continuirlichen Angaben, p. 360—364.

Blondlot, R. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Wellen in isolirenden Medien und über die Maxwell'sche Beziehung, p. 365—368.

Ztschr. f. Anorganische Chemie. Bd. II. 1892. Nr. 1.

Freyer, F. u. Victor Meyer. Ueb. die relativen Siedepunkte anorganischer Halogenverbindungen, p. 1—6.

Phookan, R. D. Ueber die Verdampfungsgeschwindigkeit von Körpern in verschiedenen Atmosphären, p. 7—18.

Comptes rendus. 1892. T. 115. Nr. 9—14.

Morin, J. Sur une nouvelle forme d'appareil d'induction, p. 389—390.

Berthelot. Sur la chaleur de combustion de l'acide glycolique, p. 393—394.

Liouville, R. Sur un problème d'analyse, qui se rattache aux équations de la dynamique, p. 403—406.

Korda, Desiré. Théorie d'un condensateur intercalé dans le circuit secondaire d'un transformateur, p. 411—414.

Guillaume, Ch. Ed. Sur la variation thermique de la résistance électrique du mercure, p. 414—418.

Mascart. Sur l'arc-en-ciel blanc, p. 429—435. 453—455.

Sarasin et de la Rive. Sur la production de l'étincelle de l'oscillateur de Hertz dans un diélectrique liquide au lieu de l'air, p. 439—440.

Vignon, Léo. Le pouvoir rotatoire de la fibroïne, p. 442—444.

Clarenad, C. Sur les considérations d'homogénéité en physique et sur une relation entre la vitesse de propagation d'un courant, la capacité et le coefficient de self-induction de la ligne, p. 470—472.

Cohn, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrique, p. 472—473.

Lesage, P. Évaporation comparée des solutions de chlorure de sodium, de chlorure de potassium et de l'eau pure, p. 473.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Aug.-Sept.

Fabry, Ch. Théorie de la visibilité et de l'orientation des franges d'interférence, p. 313—332.

Meslin, G. Sur la visibilité des anneaux de Newton, p. 332—341.

Lefebvre, G. Notes d'optique géométrique, p. 341—345.

Goldhammer, G. Théorie électromagnétique de la polarisation rotatoire naturelle des corps transparents, p. 345—350.

Couette, M. Sur la constante de l'équivalent électrochimique, p. 350—358.

Abraham, H. Sur une nouvelle détermination du rapport v entre les unités C.G.S. électromagnétiques et électrostatiques, p. 361—373.

Janet, P. Bemarques sur les formules de Fresnel relatives à la réflexion totale, p. 373—375.

— Note relative à quelques expériences sur les courants à haute fréquence, p. 375—378.

Weinberg, Boris. De l'influence de la température sur la tension superficielle de l'eau, p. 378—385.

Houllevigne, L. Sur l'existence d'un maximum de polarisation, p. 385—390.

Leduc, A. Démonstration de la formule du pendule simple avec terme correctif, p. 390—393.

Parmentier, F. Sur une manère facile de faire l'expérience du marteau d'eau, p. 393—394.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 26. October.

Miculescu, C. Sur la détermination de l'équivalent mécanique de la calorie, p. 202—239.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 15—18.

Le Bel, J. A. Sur le changement de signe du pouvoir rotatoire, p. 613—619.

Vignon, Léo. Étude thermochimique de certains corps organiques à fonctions mixtes, p. 655—658.

La Nature. 1892. 20. Année. 2. Sém. Nr. 1010.

Guillaume, C. Ed. Expériences de capillarité, p. 293—295.

Archives de Genève. 1892. T. 27. Nr. 5.

Dussaud, F. Sur la réfraction et la dispersion du chlorate de soude cristallisé, p. 521—536.

Ziloff, P. Interférence des ondes électriques, p. 536—541.

Pictet, R. Expériences sur les basses températures, p. 566.

T. 28. Nr. 7.

Natanson, L. Sur la loi de correspondance en thermodynamique et son application aux dissolutions, p. 5—31.

Kool, C. J. Correction qu'exige l'équation $\Sigma\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}PV$, et chemin parcouru par les molécules d'un gaz entre deux collisions successives, p. 71—75.

Arch. Néerland. des Sciences. 1892. T. 25. Nr. 5.

Lorentz, H. A. La théorie électromagnétique de Maxwell et son application aux corps mouvants, p. 263—352.

Tome 26. 1892. Nr. 2.

van der Waals, J. D. La valeur de la pression dans les phases coexistances de mélanges, notamment des solutions salines, p. 91—126.

— La formule de la dissociation électrolytique, p. 126—137.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Sur la solubilité de cristaux mixtes, spécialement de deux corps isomorphes, p. 137—171.

— La solubilité des cristaux mixtes de $KClO_3$ et $TlClO_3$, p. 171—179.

Schreinemakers, F. A. H. L'équilibre de l'iodure double de potassium et de plomb avec la solution aqueuse, p. 179—216.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1892. T. 11. Nr. 2.

Hamburger, H. J. Sur l'influence des alcalis et des acides sur la détermination de la pression osmotique au moyen des globules rouges du sang, p. 61—76.

Meljers, J. La constitution du chlorure de chaux élucidée par la dissociation de ce composé, p. 76—84.

de Bruyn, C. A. Lobry. Les alcools méthylique et éthylique comme dissolvants, p. 112—157.

Oefvers. af k. Vet.-Akad. Förh. 1892. Arg. 49. Nr. 5.

Lumière, A. et L. Procédés photographiques aux sels manganiques, p. 287—298.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 51. Nr. 313.

Abney, W. de W. Transmission of Sunlight through the earth's atmosphere II, p. 444.

Matthey, E. On the liquation of metals of the platinum group, p. 447—448.

Dyson, F. W. The potential of an anchor ring, p. 448—452.

Perry, J. Transformers, p. 455—463.

Huggins, W. and Mrs. Huggins. On nova aurigae, p. 486—495.
Bidwell, Sh. On the changes produced by magnetisation in the length of iron and other wires carrying currents, p. 495—503.
Gray, Th. On the measurement of the magnetic properties of iron, p. 503—505.

Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. 1892 A. Vol. 183.

Heaviside, O. On the forces, stresses and fluxes of energy in the electromagnetic field, p. 432—480.
Lees, Ch. H. On the thermal conductivities of crystals and other bad conductors, p. 481—509.

Proc. of the Phil. Soc. of Cambridge. 1892. Vol. 7. Pt. 6.

Chree, C. On long rotating circular cylinders, p. 283—305.
Thomson, J. J. Some experiments on electric discharge, p. 314.
Chree, C. Changes in the dimensions of elastic solids due to given systems of forces, p. 319—322.
Leahy, A. H. On the law of distribution of velocities in a system of moving molecules, p. 322—327.
Larmor, J. The application of the spherometer to surfaces which are not spherical, p. 327—330.
Thomson, J. J. On the pressure at which the electric strength of a gas is a minimum, p. 330.
Basset, A. B. On the steady motion and stability of dynamical systems, p. 351—359.

Trans. of the Cambridge Phil. Soc. 1891. Vol. 15. Part. 3.

Macdonald, H. M. The self-induction of two parallel conductors, p. 303—313.
Chree, C. On changes in the dimensions of elastic solids due to given systems of forces, p. 313—337.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. V. 61. u. 62. Septbr.

Purdie, F. and J. W. Walker. Resolution of lactic acid into its optically active components, p. 765.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 34. October.

Lord Rayleigh. On the Intensity of Light reflected from Water and Mercury at nearly Perpendicular Incidence, p. 309—320.
Ewing, J. A. On Joints in Magnetic Circuits, p. 320—326.
Dewar, J. and J. A. Fleming. On the Electrical Resistance of Pure Metals, Alloys, and Non-metals at the Boiling-point of Oxygen, p. 326—337.
Rosa, E. B. Further Experiments on the Specific Inductive Capacity of Electrolytes, p. 344—355.

Bosanquet, R. H. M. On the Calculation of the Illuminating-Power of Hydrocarbons and their Mixtures. — Part. 2. Diluents, and general second approximation, p. 355—371.

Liveing, G. D. Note on Plücker's supposed Detection of the Line-spectrum of Hydrogen in the Oxyhydrogen Flame, p. 371—376.

Barus, Carl. Thermoelectrics of Platinum-iridium and of Platinum-rhodium, p. 376—381.

Nature. 1892. Vol. 46. Nr. 1184—1191.

Stoney, G. J. On the line spectra of the elements, p. 222.

Runge, C. On the line spectra of the elements, p. 247.

Brennand, W. Photometric observations of the sun and sky, p. 284—286.

Lodge, O. J. u. O. Heaviside. The position of 4π in electromagnetic units, p. 292—293.

Petrie. Neutral point in the pendulum, p. 293.

Jones, E. E. C. Induction and deduction, p. 293—294.

Ley, W. Cl. Luminous clouds, p. 294.

Schuster, A. Opening address, p. 323—327.

Lodge, O. J. On electrical standards, p. 334—337.

— Units discussion at the British Association, p. 368—369.

Physics at the British Association, p. 382—386.

Julius, V. A. Propagation of magnetic impulses along a bar of iron, p. 392.

Chemical News. 1892. Vol. 66. Nr. 1710—1714.

Vernon, H. M. On the dissociation of electrolytes in solution as shown by colorimetric determinations, p. 114—115. 141—144. 152—154.

Smitthells, A. Experiments on flame, p. 139—140.

Gore, G. On an apparent relation of electromotive force to gravity, p. 154.

Dudley, W. L. The colours and absorption spectra of thin metallic films and of incandescent vapours of the metals; with some observations on electric volatility, p. 163—165.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 44. Septbr.

Barus, C. and J. P. Iddings. Note on the change of electric conductivity observed in rock magmas of different composition on passing from liquid to solid, p. 242—249.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (1. Sem.). Nr. 12.

Cantone, M. Sulla variazione di resistenza del ferro e del nichel nel campo magnetico, p. 424—431.

Vol. 1 (2. Sem.).

Righi, A. Sulla distribuzione dei potenziali presso il catodo, p. 109—111.

Atti della R. Acc. di Torino. 1891. Vol. 27. Nr. 9—11.

Campetti. Sulla trasformazione dell' energia in alcune pile ellettriche, p. 369—383.

Cattaneo. Sulla resistenza elettrica delle leghe facilmente fusibili al stato liquido, p. 419—431.

Gazetta chimica Italiana. 1892. Anno 22.

Costa, T. Sul potere rifrangente molecolare del carbilammine e dei nitrili. p. 104—109.

II. Separatabzüge.

Ascoli, M. Sulla propagazione del flusso magnetico nel ferro (Elettricista 1. 6. 1892), 4 pp.

Behrend, R. Ueber die Löslichkeit von Doppelverbindungen. II (Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. Math.-Phys. Kl. 13. Juni 1892), p. 187—210.

Brester, A. Théorie du soleil (Verh. d. K. Ak. Wetensch. Amsterdam. 1. Sect. 1. 3, 1892), 168 pp.

Brogan, H. H. Das magnetische Feld im physikalischen Laboratorium und die erdmagnetischen Constanten von Strassburg (Diss. Strassburg, 1892), 37 pp.

Carbonelli, C. E. Ricerche sperimentali sulla velocità di soluzione (Att. Soc. Ligustica Sci. nat 3. 4), 8 pp.

Cardani, P. Sulle temperature raggiunte dal fili precorsi dalle correnti elettriche (Elettricista 1. 3. 1892), 4 pp.

Cassola, G. L'automobile e la filosofia naturale e sperimentale (Napoli, L. Gargiulo, 1892), 37 pp.

Dufour, H. Sur la rotation de masses métalliques dans un champ magnétique (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 26. 102. 1892), 5 pp,

— Contribution à l'étude de l'électricité atmosphèrique (Recueil inaugural Univ. de Lausanne, 1892), 6 pp.

Duhem, P. Commentaire aux principe de la thermodynamique (Journ. de Mathem. pures et appl. 4. Ser. 1892), p. 269—330.

Gef, W. Die Wärmequelle der Gestirne in mechanischem Maass, ein Beitrag zur mechan. Wärmetheorie (Heidelberg u. Leipzig, A. Siebert, 1892), 9 pp.

Guillaume, Ch. Ed. Rapport sur l'étude des étalons mercuriels de résistence électrique (Procès-Verbaux des sc. 1891), 11 pp.

Hagemann, G. A. Ueber die Energie und ihre Umwandlungen (Vortr. Dän. Ing. Ver. Kopenhagen, 1892), 16 pp.

Hensen. Die Harmonie in den Vocalen (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane 4. 1 u. 2. 1892), p. 116.

Hermann. Zur Theorie der Combinationstöne (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane 4. 1 u. 2. 1892), p. 116.

Hüfner, G. Beitrag zur Lehre von der Atmung der Eier (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1892), p. 467—479.

Januschke, H. Zur Uebereinstimmung der physikalischen Arbeitsgesetze (Progr. Teschen Staats-Oberrealschule 1892), p. 519—528.

Jaumann, G. Ueber das Auftreten von Interferenzflächen in dem blauen Kathodenlicht (Jahrb. d. deutsch. math. Ges. Prag, Juli 1892), p. 146—151.

*Ladd-Franklin, Ch. Eine neue Theory der Lichtempfindungen (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane **4.** 3. 1892), p. 211—222.*

Lorentz, H. A. Over de terugkaasting van licht door lichamen die zich bewegen (Gewone Vergadering d. Afdeeling Natuurk. 24. Sept. 1892), p. 28—32.

Liebreich, O. Betrachtungen üb. die physikal. Eigenschaft der Schwimmblase der Fische (Arch. f. Anatomie u. Physiol. Physiol. Abth. Supplbd. 1890), p. 142—165.

*Linebarger, C. E. On the formation of layers in solutions of salts in mixtures of water and organic liquids (Americ. Ch. Journ. **14.** 5), p. 380—398.*

*Mac-Gregor, J. C. On the fundamental hypotheses of abstract dynamics (Sciences, New York **22.** 496. 1892), p. 71—74.*

*— On the graphical treatement of the inertia of the connecting rod (Trans. Nov. Scot. Inst. of Sci. (2) **1.**), p. 193—202.*

*Van der Mensbrugghe, G. Théorie élémentaire des lentilles épaisses et des systèmes optiques (Ann. Soc. sci. Bruxelles **15.** 1892), 15 pp.*

*— Sur une manière très simple d'exposer la théorie des miroirs ou des lentilles (Ibid. **16** (1). 1892), p. 62—65.*

Mouret, M. G. Sadi Carnot et la science de l'énergie (Rev. gen. Sciences pur. et appl. 15. Juillet, 1892), 28 pp.

Neumann, C. Das Ostwald'sche Axiom des Energieumsatzes (Ber. K. Sächs. Ges. d. Wiss. math.-phys. Kl. 13. Juni 1892), p. 184—187.

*Newall, H. F. On a diagram useful as a guide in adjusting a diffraction-grating spectroscope (Montl. Not. Roy. Astr. Soc. **52.** 7. 1892), p. 509—512.*

Rowland, H. A. Notes on the theory of the transformer (J. Hopkins. Univers.-Circulars. Vol. 11. Nr. 99. 1892), p. 104—105.

Schüller, J. Versuche über die Spannkraft der Dämpfe einiger Salzlösungen. II. Th. (Progr. Aachen, Karls-Gymn. 1891/92), 22 pp.

*Schuhmann, F. Ueb. die Schätzung kleiner Zeitgrössen (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane **4.** 1 u. 2. 1892), p. 1—69.*

Schuster, A. Address to the mathematical and physical section of the British Assaciation (Report Edinburgh, 1892), 9 pp.

Stohmann, F. u. H. Langbein. Isomere Allyl- u. Propenylenverbindungen (Math.-phys. Kl. d. Königl. Sächs. Akad. d. Wissensch. 1892. 1. Aug.), p. 307—339.

v. Strombeck, H. On the specific heat of brines of different specific gravity (Proc. Ch. Sect. Prankl. Inst. August 1892), 11 pp.

*Tscherning, M. Beiträge zur Dioptrik des Auges (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane **3.** 6. 1892), p. 429—492.*

Violle, J. L'oeuvre scientifique de Edmond Becquerel (Ann. Conserv. d. Arts et Métiers 1892 (2). Tome 4), 18 pp.

Wilde, H. Ueber den Ursprung der elementaren Körper u. über einige neue Beziehungen ihrer Atomgewichte (Manchester Lit. and Phil. Soc. — Berlin, R. Friedländer & Sohn, 1892), 20 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Duhem, P. Introduction à la mécanique chimique. 8°. 177 pp. (Gand, A. Hoste, 1893.)

Eder, J. M. Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik. 3. Aufl. 8°. M. 2. 118 pp. (Halle a. S., W. Knapp, 1892.)

Fittica, F. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften für 1889. 2. Heft, p. 481—960. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 1892.)

Fleming, J. A. The alternate current transformer in theory and practice. II. The utilization of induced currents. 2. Bd. XII u. 594 pp. (The London Electrician Company, 1892.)

Fortschritte der Physik im Jahre 1886. Dargestellt von der physikal. Gesellsch. zu Berlin. 52. Jahrg. 2. Abth.: Physik des Aethers, red. von E. Budde. 8°. 820 pp. (Berlin, G. Reimer, 1892.)

v. Helmholtz, H. Handbuch der physiolog. Optik. 2. Aufl. 7. Lief. 8°. M. 3. p. 481—560. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892.)

Hovestadt, H. Lehrbuch der absoluten Maasse und Dimensionen der physikalischen Grössen. Nach System Kleyer. gr. 8°. XVI u. 231 pp. (Stuttgart. J Maier, 1892.)

Jahrbuch des K. Sächs. meteorol. Institutes. 9. Jahrg. 1891. 1. Hälfte. Abth. 1 u. 2. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Königr. Sachsen im Jahre 1891. Herausgeg. von P. Schreiber. gr. 4°. 128 pp. (Chemnitz, Selbstverl. des Inst., 1892.)

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogth. Baden f. d. Jahr 1891. 2. Th. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen im Jahre 1891. gr. 4°. 64 pp. (Karlsruhe, Druck von G. Braun, 1892.)

Kittler, E. Handbuch der Electrotechnik. I. Bd. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 1007 pp. (Stuttgart, F. Enke, 1892.)

Klimpert, R. Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik). System Kleyer. 1. Bd. gr. 8°. M. 8. VIII u. 364. (Stuttgart, J. Mayer, 1892.)

Lodge, O. J. Lightning conductors and lightning guards. 8°. XII u. 445 pp. (London, Whittaker & Co., 1892.)

Lock, G. H. Key to J. B. Lock's elementary dynamics. 8°. 228 pp. (London, Macmillan & Co., 1892.)

Macfarlane, A. Principles of the algebra of physics. 8°. 117 pp. (Salem Press Co. 1891.)

Digitized by Google

Noack, K. Leitfaden für praktische Schülerübungen. 8°. M. 1,20. 88 pp. (Berlin, J. Springer, 1892.)

Ohm, G. S. Gesammelte Abhandlungen. Herausgeg. u. eingel. von E. Lommel. gr. 8°. XX u. 855 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1892.)

Ostwald, W. Lehrbuch der allgemeinen Chemie. II. Bd. Chemische Energie. 1. Hälfte. Bg. 1—33. 2. umgearb. Aufl. gr. 8°. 528 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892.)

Ostwald's Klasiker der exacten Wissenschaften. Nr. 31—33. Lamberts Photometrie. 1. Heft I u. II. 2. Heft III—V. 3. Heft VI u. VII. Deutsch. herausgeg. von E. Anding. 8°. 135, 112 u. 172 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892.)

— Nr. 34. R. Bunsen u. H. E. Roscoe. Photochemische Untersuchungen. 1. Hälfte. Herausgeg. von W. Ostwald. 96 pp.

— Nr. 35. J. Berzelius. Versuch die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandttheile der unorganischen Natur miteinander verbunden sind. Herausgeg. von W. Ostwald. 218 pp.

— Nr. 36. F. Neumann. Ueber ein allgemeines Princip der mathematischen Theorie inducirter electrischer Ströme. Herausgeg. von C. Neumann. 96 pp.

— Nr. 37. S. Carnot. Ueber die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwickelung dieser Kraft geeigneten Maschinen. Herausgeg. von W. Ostwald. 72 pp.

Picard, E. Traité d'analyse. Tome II. Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. Introduction à la théorie des équations différentielles et fonctions algébriques. gr. 8°. 1. fasc. 352 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892.)

Sanoy, J. Physikalisch-ökonomische Lehren. — Die Bedeutung der Electricität für das sociale Leben. 8°. M. 1,50. 60 pp. (Konstanz, E. Ackermann, 1892.)

Sohncke, L. Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik. 8°. M. 4. 230 pp. (Jena, G. Fischer, 1892.)

Wedding, H. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Aufl. I. Bd. Allgemeine Eisenhüttenkunde. 1. Lief. 8°. XVI u. 586 pp. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1891.)

Windisch, K. Die Bestimmung des Moleculargewichts in theoretischer u. praktischer Beziehung. Vorwort von E. Sell. 8°. M. 12. XVII u. 542 pp. (Berlin, J. Springer, 1892.)

Winkelmann, A. Handbuch der Physik. 12. Lief. 8°. p. 385—496. (Breslau, E. Trewendt, 1892.)

Wittwer, W. C. Grundzüge der Molecular-Physik u. der mathematischen Chemie. 2. Aufl. 8°. M. 6. X u. 304 pp. (Stuttgart, K. Wittwer, 1892.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (November).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1892.

Klein. Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Drucks und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften (24. März, 1892), p. 217—265.

von Bezold. Zur Thermodynamik der Atmosphäre. IV (10. März, 1892), p. 279—313.

von Helmholtz. Das Princip der kleinsten Wirkung in der Electrodynamik (10. März, 1892), p. 459—479.

Goldstein. Ueber die sogen. Schichtung des Kathodenlichtes inducirter Entladungen (28. April, 1892), p. 827—839.

Göttinger Nachrichten. 1892. Nr. 13.

Kohlrausch, F. Ueber Lösung von Natriumsilikaten, insbesondere auch über den Einfluss der Zeit auf deren Constitution, p. 461—468.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 20.

Exner, F. Electrochemische Untersuchungen. III, p. 202.

Sep. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

*Jäger, G. Ueber die Zustandsgleichung der Gase in ihrer Beziehung zu den Lösungen (**101.** 12. März, 1892), p. 553—561.*

*— Zur Theorie der Flüssigkeiten (**101.** II. 23. Juni, 1892), p. 920—934.*

*— Ueber die Aenderung der Capillaritätsconstanten (**101.** II. 21. Juli, 1892), p. 954—970.*

*Mach, E. Ergänzungen z. d. Mittheilungen üb. Projectile (**101.** 6. Oct., 1892), p. 977—983.*

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1892. Bd. 37. Nr. 6.

Wittstein, A. Unsere Kenntnisse von alten Erd- und Himmelsgloben, p. 201—209.

Rodenberg. Ueber die Tripel entsprechender Krümmungsmittelpunkte, welche bei der ebenen Relativ-Bewegung dreier starrer Systeme auftreten, p. 366—373.

Chemische Berichte. 1892. Bd. 25. Nr. 15.

Eykmann, J. F. Refractometrisches, p 3069—3080.

Meyer jun., Loth. Ueber die Zerlegung der Phenyldibrompropionsäure in ihre optisch-activen Modificationen, p. 3121—3123.

Liebig's Annalen. 1892. Bd. 272. Nr. 2.

Jacobi, H. Birotation und Hydrazonbildung bei einigen Zuckerarten, p. 170—182.

Smith, W. St. Ueber die optischen Isomeren der d-Mannoheptonsäure, d-Mannoheptose und des Perseïts, p. 182—190.

Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 10. Nr. 5.

Retgers, J. W. Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus. VII, p. 529—557.

Bakker, G. Ueb. eine Eigenschaft der Verdampfungswärme, p. 558—562.

Walden, P. Ueber die Affinitätsgrössen organischer Säuren und ihre Beziehungen zur Constitution derselben. II. Theil: Tricarbonsäuren, p. 563—579. III. Theil: Monocarbonsäuren, p. 638—664.

Petersen, J. Einige Versuche, die physischen Verhältnisse der Metallammoniakverbindung betreffend, p. 580—592.

Hittorf, W. Zur Kenntniss der electromotorischen Kräfte galvanischer Combinationen. p. 593—620.

Nickel, E. Ueber graphochemisches Rechnen. III. Theil: Zur Graphochemie der Kohlenstoffverbindungen $C_nH_mO_p$, p. 621—637.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1892. Jahrg. 31. Nr. 5.

Fischer, F. Verbessertes Calorimeter, p. 353—354.

Dittrich, P. Das Spectrum des Methaemoglobins, p. 593.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 2. Nr. 16—18.

v. Jüptner, H. Osmond's Studien über die Carburation des Eisens etc., p. 734.

Hogg, T. W. Legirungen von Eisen, p. 734.

Hugershoff, F. Neue Wasserluftpumpe mit Rückschlagventil, p. 769.

Duncan, C. u. F. Hoppe-Seyler. Diffusion von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser, p. 774—775.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. November.

Du Bois, H. E. J. G. Ein Intensivnatronbrenner, p. 165—167. (Mai.)

Scheiner, J. Ueber neuere Spectroskop-Constructionen, p. 365—374.

Steinheil, R. Ueber ein neues abgekürztes Fernrohr, p. 374—377.

Heydweiller, A. Spiegelelectrometer für hohe Spannungen, p. 377—381.

Schmidt, W. Geschwindigkeitsmesser für Geschosse, p. 386.

Dingler's Journal. 1892. Bd. 286. Nr. 3—4.

Thomson, W. Verbesserung des Goldblattelectroskopes, p. 70.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 18—21.

Fein, C. u. E. Neue electrische Apparate für Unterrichts- und Laboratorienzwecke, p. 226—228.

Digitized by Google

Riefler, S. Quecksilber-Compensationspendel neuer Construction, welches keine nachträgliche Correctur der Compensation mehr erfordert, p. 238—239.

Krejsa, W. Ueber Quarzfäden, p. 241.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 14.

Valenta. Farbenphotographie, p. 226—228.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 46—47.

Aitken, J. Ueb. einige Begleiterscheinungen der Condensation des Wasserdampfes, p. 585—587.

Morse, H. N. u. John White jr. Die Fortführung fester Körper in einem Vacuum durch die Dämpfe von Metallen, p. 603.

Physikalische Revue. 1892. Bd. II. Nr. 10.

Linebarger. C. E. Ueber die Beziehungen zwischen der Oberflächenspannung v. Flüssigkeiten u. ihrer chemischen Constitution, p. 369—381.

Macé de Lépiney, J. u. A. Perot. Beiträge zum Studium der Luftspiegelung, p. 382—419.

Michelson, Albert A. Ueber die Anwendung der Interferenzmethode bei spectroskopischen Messungen, p. 420—449.

Pisati, G. Ueb. eine bei der Fortpflanzung der temporären magnetischen Strömung auftretende störende Erscheinung, p. 450—457.

Bragg, W. H. Die „elastische" Methode d. Behandlung electrostatischer Probleme (Schluss), p. 458—472.

Trowbridge, John. Ein Phasenmessapparat, p. 473—475.

Sarasin u. De la Rive. Ueber die Erzeugung primärer Hertz'scher Funken in einem flüssigen Dielectricum statt in Luft, p. 476—477.

Bouty, E. Ueb. die Coexistenz der Dielectricität und der electrolytischen Leitung, p. 478—496.

Ztschr. f. Anorganische Chemie. Bd. II. 1892. Nr. 2—5.

Krüss, G. u. F. W. Schmidt. Atomgewichtsbestimmungen von Nickel, p. 235—255.

Penfield, S. L. Ueber die Krystallographie der Caesium-Mercuri-Halogenide, p. 420—433.

Electrotechn. Zeitschrift. 1892. Bd. 13. Nr. 33—47.

Lithanodbatterien, p. 452.

Lang. Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Electromagnetismus, p. 473—474. 485—487. 495—497. 522—524.

Scheliha. Constantes galvanisches Element, p. 477.

Vergoldung und Versilberung des Aluminiums, p. 491.

Steinmetz, Ch. Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreislaufes, p. 519—522. 531—534. 545—551. 563—566. 575—579. 587—591. 599—602.

Schwartze, Th. Electricität u. Schwerkraft im Lichte einheitlicher Naturanschauung, p. 528.

Möller, Max. Das räumliche Wirken und Wesen der Electricität und des Magnetismus, p. 528.

d'Infreville, G. Primärelement, p. 557.

Henrion. Registrirendes Voltmeter, p. 561.

Neues magnetisches Mineral, p. 573.

du Bois, H. E. J. G. Eine magnetische Waage und deren Gebrauch, p. 579—580.

Heincke. Beziehung zwischen der dynamischen Grundgleichung und dem Ohm'schen Gesetz, p. 615—618.

Comptes rendus. 1892. T. 115. Nr. 15—19.

Faye, H. Échec définitif de la théorie du mouvement centripète et ascendant dans les cyclones, p. 482—485.

Floquet, G. Sur le mouvement d'un fil dans l'espace, p. 499—502.

Brunhes, B. Sur la réflexion crystalline interne, p. 502—505.

Henry, Ch. Préparation nouvelle et photométrie du sulphure de zinc phosphorescent, p. 505—507.

Freundler, P. Sur les éthers tartriques, p. 509—512.

Bouty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 554—555.

Piltschikoff, N. Sur la polarisation spectrale du ciel, p. 555—558.

Lippmann, G. Photographies colorées du spectre sur albumine et sur gelatine bichromatées, p. 575—576.

De Place. Nouvel appareil ou schiséophone, servant à explorer la structure intime des masses métalliques à l'aide d'un procédé électromécanique (sonomètre d'induction joint à un microphone), p. 582—584.

Vaschy. Sur les considérations d'homogénéité en physique. Réponse à une note de M. Clavenad, p. 597—600.

Brunhes, B. Sur la vérification du parallelisme à l'axe optique des lames crystallines uniaxes, p. 600—602.

Henry, C. Sur un photomètre-photoptomètre destiné à la mesure des faibles éclairements, p. 602—604.

Baubigny, H. et E. Péchard. Sur la dissociation de l'alun de chrome, p. 604—606.

De Coppet, L. Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses, p. 606—608.

De Forcrand. Sur la valeur thermique des trois fonctions de l'acide orthophosphorique et sur sa constitution, p. 610—613.

Amagat, E. H. Sur les lois de compressibilité des liquides, p. 638—642.

Liouville, R. Sur les équations de la dynamiques, p. 646—648.

Vallier, E. Sur la solution du problème ballistique, 648—651.

Decharme, C. Déplacements évolutifs d'un aimant sur le mercure sous l'action d'un courant électrique, 651—652.

De Coppet, L. Sur la température du maximum de densité des mélanges d'alcool et d'eau, p. 652—654.

Le Chatelier, H. Sur la dissociation du bioxide de baryum, p. 654—657.
Colson, Albert. Sur une réaction limitée, p. 657—659.
Painlevé, P. Sur la transformation des équations de la dynamique. p. 714—717.
Gouy. Effets de la pesanteur sur les fluides au point critique, p. 720—722.
Berget. Sur la dilatation du fer dans un champ magnétique, p. 722—725.
Bjerknes, V. De la dissipation de l'énergie électrique du résonateur de M. Hertz, p. 725—727.
de Villemontée, G. Gouré. Sur l'égalité de potentiel au contact de deux dépôts électrolytique d'un même métal, p. 727—729.
Colson, A. Sur le pouvoir rotatoire des sels de diamines, p. 729—732.
Maltezos, C. Les microglobules lenticulaires liquides. Conditions de l'équilibre, p. 717—20.

La Lumière électrique. 1892. T. 45. Nr. 35—39.

Gray, John. Sur la théorie de la machine à influence parfaite Lum. électr. 45 (Nr. 35). 1892, p. 436—439.
d'Arsonval-Gaiffe. Galvanométre, p. 483—484.
du Bois, G. Sur la dérivation des lignes de force magnétique dans l'air. aus Rep. Brit. Ass., p. 542—544.
Thompson, P. Sur les caractères de l'arc voltaique, aus Rep. Brit. Ass., p. 590—591.
Mayençon. Thermogalvanoscope, p. 627—628.

Tome 46. Nr. 40—47.

Schuster. Sur les piles primaires et secondaires dont l'électrolyte est un gaz, p. 37.
Rücker. Variation de la perméabilité magnétique d'un l'aimant naturel avec la température, p. 37—38.
Fitzgerald. Propagation des ondes dans les matières magnétiques, aus Brit. Assoc., p. 91—92.
Osmond, F. Sur la résistance électrique du fer et de l'acier et ses rapports avec les compositions chimiques, la trempe et le recuit, p. 93—96.
Carvallo, E. Sur une relation entre la vitesse de propagation, le coefficient de self-induction et la capacité, p. 215—218.
— Application du principe d'Homogénéité en Électricité, p. 219—221.
Johnson. Pile Sèche, p. 217.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Oct.

Abraham, H. Sur le debit d'une machine électrostatique à influence, p. 409—14.
Hurion, A. Sur les franges visibles dans un oculaire nadiral, p. 414—424.
Van Aubel, E. Influence de l'aimantation sur la longueur d'un barreau de bismuth, p. 424—429.
Garnault, E. Note complémentaire relative à l'action d'un courant sur une aiguille aimantée, p. 429.

Digitized by Google

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 26. Novbr.

Berthelot et Matignon. Sur la chaleur de formation de l'hydrazine et de l'acide azothydrique, p. 289—303.

— Chaleur de neutralisation de l'acide hippurique, p. 303—304.

— Chaleurs de combustion et de formation des benzines nitrées, p. 304—310.

— Sur les chaleurs de combustions et de formation de l'alcool et des acides formique et acétique, p. 310—319.

Heilborn, E. À propos du coefficient critique, p. 352—355.

Chassagny et H. Abraham. Sur le mode d'emploi des couples thermo-électriques, p. 355—369.

Meslin, E. Sur la photographie des couleurs, p. 369—392.

Haller, A. Contribution à l'étude des camphols et des camphres, p. 392—432.

Bull. de la Soc. min. de France. 1892. T. 15. Nr. 5—7.

Cesaro, G. Sur les cas dans lesquels deux formes hémiédriques conjuguées ne sont pas superposables. Conditions nécessaires et suffisantes pour qu'un polyèdre soit superposable à son image vue dans un miroir plan. Symétrie directe et inverse, p. 105—121.

Lévy, Michel et Munier-Chalmas. Mémoire sur diverses formes affectées par le reseau élementaire du quartz, p. 159—191.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1892. 62. Année (3). T. 23. Nr. 8.

De Heen, P. Variabilité de la température critique, p. 96—102.

Archives de Genève. 1892. T. 28. Nr. 8—10.

Natanson, L. Conception dynamique de l'équation de l'isotherme, p. 112—123.

Galopin, P. Sur les variations de température de l'eau comprimée subitement à 500 atm. entre 0° et 10°, p. 142—146.

Sulzer. Théorie des surfaces refringentes de l'oeil, p. 155.

Brun, A. Spectre d'absorption des grenats almandins rouges de Ceylan, p. 159.

Le Royer, A. et P. van Berchem. Expériences de M. M. Tesla et E. Thomson sur les courants alternatifs à haute tension, p. 163—164.

de Candolle, C. Étude de l'action des rayons ultraviolets sur la formation des fleurs, p. 265—277.

Chappuis, P. Sur les thermomètres à la mesure des basses températures, p. 293—302.

Guillaume, C. E. Possibilité d'une comparaison directe entre la vitesse de propagation de la lumière et des actions électromagnétiques, p. 302—306.

Sarasin, E. et de la Rive. Sur la production de l'étincelle de l'oscillateur hertzien dans un diélectrique liquide au lieu de l'air, p. 306—310.

Digitized by Google

65. session de la Soc. helvet d. Sc. nat. Bâle les 5., 6. et 7. sept. 1892.

Pictet, R. Influence des basses températures en physique, chimie et biologie, p. 337.

Kahlbaum, G. Ébullition à trés basse pression, p. 337—338.

Warburg, E. Relation entre la constitution chimique et les propriétés physiques des liquides, p. 338—339.

Blondlot, R. Sur la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux isolants, p. 340—341.

Emden, R. Action d'un champ magnétique sur des décharges électriques oscillantes, p. 341—342.

Hagenbach-Bischoff. Photographies d'étincelles électriques réfléchies dans un miroir tournant, p. 343.

Sarasin et de la Rive. Oscillateur hertzien dont l'étincelle se produit dans un liquide diélectrique, p. 345.

Hagenbach-Bischoff, E. Considérations sur les phénomènes hertziens, p. 345—346.

Chappuis, P. Sur les thermomètres à températures basses, p. 346—347.

Soret, C. et C. E. Guye. Sur le pouvoir rotatoire aux basses temperatures, p. 346—347.

Soret, C. Quelques difficultés de la théorie de la polarisation diélectrique, p. 347—353.

Kleiner, A. Conductibilité thermique des métaux, p. 353—356.

Weber, R. La capacité inductive spécifique, p. 361—362.

Burgin. Appareil de démonstration, p. 363—365.

Oefversight of Finska Vetenskaps-Societ. Förhandlingar. 33. 1890—1891.

r. Qvanten, E. Några anmärkningar om vokalljudens upkomstsött, p. 1—88.

Slotte, K. F. Apparat for bestömming af wörmeenhetens mekaniska eqvivalents, p. 162—166.

Melander, G. Sur un appareil à déterminer le point 100 des thermomètres, p. 230—235.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 51. Nr. 312.

Lord Kelvin. On a decisive test-case disproving the Maxwell-Boltzmann doctrine regarding distribution of kinetic energy, p. 397—399.

Mc'Aulay, A. On the mathematical theory of electro-magnetism, p. 400—404.

Dibdin, W. J. Stellar Photometry, p. 404—408.

Aitken, J. On some phenomena connected with cloudy condensation, p. 408—439.

Vol. 52. Nr. 314.

Darwin, L. On the method of examination of photographic objectives at the Kew observatory, p. 2—4.

Lord Kelvin. On a new form of air Leyden, with application to the measurement of small electrostatic capacities, p. 6—11.

Wright, C. R. Alder. On certain ternary alloys. VI. Alloys containing aluminium together with lead (or bismuth) and tin (or silver), p. 11—27.

Larmor, J. On the theory of electrodynamics as affected by the nature of the mechanical stresses in excited dielectrics, p. 55—67.

Thomson, J. On certain appearances of beams of light, seen as if emanating from candle or lamp flames, p. 70—75.

Brown, J. Voltaic cells with fused electrolytes, p. 75—91.

Peace, J. B. On the potential difference required to produce a spark between two parallel plates in air at different pressures, p. 99—114.

Andrews, Th. Electro-chemical effects on magnetising iron. IV, p. 114—117.

Liveing, G. D. and J. Dewar. Note on the spectra of the flames of some metallic compounds, p. 117—123.

Noble. Preliminary note on the pressure developed by some new explosives, p. 123—30.

Bottomley, J. T. Thermal radiation in absolute measure, p. 162—163.

Lydall, F. and A. W. S. Poeklington. Magnetic properties of pure iron, p. 164—165,

Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. 1891 A. Vol. 182.

Jones, J. V. On the determination of specific resistance of mercury in absolute measure, p. 1 42.

Griffiths, E. H. On the determination of some boiling and freezing points by means of the platinum thermometer, p. 43—72.

Joly, J. On the specific heats of gases at constant volume. I Air, carbon-dioxide and hydrogen, p. 73—118.

Darwin, G. H. On tidal prediction, p. 159—230.

Veley, V. H. The conditions of chemical change between nitric acid and certain metals, p. 279—318.

Burch, G. J. and V. H. Veley. The variations of electromotive force of cells consisting of certain metals, platinum and nitric acid, p. 319—340.

Basset, A. B. On the reflection and the refraction of light at the surface of a magnetized medium, p. 371—396.

Lockyer, J. N. On the causes which produce the phenomena of new stars, p. 397—448.

Sampson, R. A. On Stokes current function, p. 449—518.

Ayrton, W. E., J. Perry and W. E. Sumpner. Quadrant electrometers, p. 519—564.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. Vol. 61. u. 62. Oct.

Ewan, Th. and W. R. Ormandy. A method of measuring the vapour pressures of solutions, p. 769—782.

Armstrong, H. E. The origin of colour. Note on the appearance of colour in quinoline derivatives and of fluorescence in quinine salts, p. 789—791.

Perkin, W. H. The magnetic rotation of compounds supposed to contain acetyl, or to be of ketonic origin, p. 800—865.

Proc. of the Roy. Dublin Soc. 1892. Vol. 7 (N. S.).

Boeddiker, O. Lunar radiant heat measured at Birr Castle Observatory during the total eclipse of jan. 28. 1888, p. 189—192.

Joly, J. On shutters for use in stellar photography, p. 196—201.

Stoney, G. J. On the cause of double lines and of equidistant satellites in the spectra of gases, p. 201—204.

— Analysis of the spectrum of sodium including an inquiry into the true place of the lines that have been regarded as satellites, p. 204—218.

Trans. of the Roy. Dublin Society. 1891. Vol. 4 (Ser. 2).

Boeddicker, O. Lunar radiant heat measured at Birr Castle observatory during the total eclipse of jan. 28. 1888, p. 481—512.

Stoney, J. On the cause of double lines and of equidistant satellites in the spectra of gases, p. 563—608.

Philosophical Magazine. 1892 (5). Vol. 34. November.

Robb, Wm. Lispenard. On Oscillations that occur in the Charging of a Condenser, p. 389—406.

Lord Rayleigh. On the Interference Bands of Approximately Homogeneous Light; in a Letter to Prof. A. Michelson, p. 407—410.

Donnan, F. G. An Attempt to give a Simple Theoretical Explanation of Raoult's Law of the Lowering of Vapour-Pressure, p. 411—414.

Stoney, G. Johnstone. On the Appreciation of Ultra-visible Quantities, and on a Gauge to help us to appreciate them, p. 415—428.

Edgeworth, F. Y. The Law of Error and Correlated Averages, p. 429—438.

Lord Kelvin. On Graphic Solution of Dynamical Problems, p. 443—448.

Nature. 1892. Vol. 46. Nr. 1192—1206.

Pockels, Agnes. On the relative contamination of the water surface by equal quantities of different substances, p. 418—419.

Worthington, A. M. Direct determination of the gravitative constant by means of a tuning fork, p. 490.

Lodge, O. J. Aberration problems, p. 497—502.

Lord Rayleigh. Density of nitrogen, p. 512—513.

Stoney, G. J. Recent spectroscopic determinations, p. 513.

Stevenson, C. A. Note on the progress of the dioptric lens as used in light-house illumination, p. 514—516.

Basset, A. B. Modern dynamical methods, p. 516—517.

Meldola, R. A modern revival of Prout's hypothesis, p. 568—572.

Salomons, D. Optical projection, p. 625—627.

Chemical News. 1892. Vol. 66. Nr. 1715—1720.

Leicester, J. Action of an electric current upon the growth of seeds, p. 199.

Fessenden, R. A. The laws and nature of cohesion, p. 207—209. 217—219.

Physical Society (28./X. 1892). William, On the relation of the dimensions of physical quantities to directions in space. — Sutherland. On the laws of molecular force. — Young and G. L. Thomas. On the determination of the critical density. — Young. On the determination of the critical volume. — On the boiling points of different liquids at equal pressures, p. 243—244.

Proc. and Trans. of the Royal Soc. of Canada. 1891. Vol. 9.

MacGregor, J. G. On the density of weak aqueous solutions of nickel sulfate, p. 15—18.

— On the variation with temperature and concentration of the absorption spectra of aqueous solutions of salts, p. 27—42.

Johnson, A. Newtons use of slit and lens in forming a pure spectrum, p. 49—54.

Prowse, G. R. A new form at ether-oxygen lantern, p. 55—58.

Electrician. 1892. T. 29. Nr. 742—753.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXXIV, p. 355—356. XXXV, p. 477—479. XXXVI, p. 529—531. XXXVII, p. 577—578. XXXVIII. p. 661—663.

Knott, Cargill G. On certain Volume effects on Magnetisation, p. 439.

Preece, W. H. On the Dielectric of Condensers, p. 430—431.

Turner, Dawson. Experiments on Electrical Resistance, p. 432.

Burton, Edwin H. u. W. Williams. The temperature Variation of the magnetic Permeability of Magnetite, p. 432.

Maclean, Magnus. Sources of heat generated in the Galvanic Battery. p. 435.

— Some Experiments with a Ruhmkorff Coil, p. 435—436.

Brown, Crum u. James Walker. Electrolytic Syntheses of bibasic acids. p. 436.

Thompson, Silvanus. On the Physics of the voltaic arc, p. 460.

Hopkinson, J. u. B. Magnetic viscosity, p. 510—512.

Evershed, Sydney. Magnetic viscosity, p. 543.

Lüdeking. The action of electric discharges on Gases and Vapours, p. 562—563.

Evershed, Sydney u. Ernest B. Vignoles. The Measurement of Hysteresis and Eddycurrent losses in transformers, p. 583—587. 605—607.

Dewar, J. and J. A. Fleming. On the electrical resistance of pure Metals, Alloys and Non-Metals at the boiling point of oxygen, p. 611—615.

Hopkinson, J. Electric resistance and magnetic properties at low temperature, p. 652.

Silliman Journal. 1892 (3). Vol. 44. Oct.-Nov.

Rood, O. N. On a color system, p. 263—270.

Nichols, E. L. Age coating in incandescent lamps, p. 277—286.

Bedell, F. and A. C. Crehore. The effects of self-induction and distributed static capacity in a conductor, p. 389—392.

Gooch, F. A. and J. J. Phinney. The quantitative determination of rubidium by the spectroscope, p. 392—400.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (2. Sem.). Nr. 1—7.

Carrara. Sul peso molecolare e sul potere rifrangente dell' acqua ossigenata, p. 19—25.

Bianchi. Sulle deformazioni infinitesime delle superficie flessibili ed inestendibili, p. 41—48.

Cardani. Metodo per la misura della costante dielettrica dello zolfo, p. 48—54.

Angeli et Boeris. Intorno all influenza della dissociazione elettrolitica sulla scomposizione del nitrito ammonico in soluzione acquosa, p. 70—71.

Somigliana. Sulle espressioni analitiche generali dei movimenti oscillatori, p. 111—119.

Cantone. Contributo allo studio delle variazioni di resistenza del nichel nel campo magnetico, p. 119—127.

Volterra. Sulle vibrazioni luminose nei mezzi isotropi, p. 161—170.

Zecchini. Rifrazioni atomiche degli elementi rispetto alla luze gialla del sodio, p. 180—188.

Guglielmo. Sulle tensioni di vapore delle soluzioni di zolfo e di fosforo nel solfuro di carbonio, p. 210—216.

Agamennone e Bonetti. Sopra un nuovo tipo d'igrometro, p. 216—223.

Guglielmo. Descrizione di alcune nuove pompe a mercurio, p. 239—246,

Atti della R. Acc. di Torino. 1891. Vol. 27. Nr. 13.

Garbasso, A. Sul problema delle onde piane nella teoria elettromagnetica della luce, p. 462—469.

Il Nuovo Cimento. 1892. (3) Tomo 31. Nr. 5—6.

Bartoli, Adolfo ed Enrico Stracciati. Formula empirica relativa all' assorbimento delle radiazioni solari attraverso l'atmosfera, p. 193—208.

Beltrami, Eugenio. Considerazioni sulla teoria matematica del magnetismo, p. 209—220.

Fabri, Cornelia. Sulla teorica dei moti vorticosi nei fluidi incompressibili, p. 221—227.

Pisati, G. Di un fenomeno perturbatore che si manifesta nella propagazione del flusso magnetico temporario, p. 228—234.

Stefanini, A. Sulle leggi psicofisiche di Fechner e di Plateau, p. 235—243.

Volterra, Vito. Sul principio di Huyghens, p. 244—254.

Righi, A. Sulla teoria dello stereoscopio, p. 255—264.

Rivista scientifico-industr. 1892. Vol. 24. Nr. 16—18.

Violi, A. Intorno al fenomeni di soprasaturazione del solfato sodico, p. 205—206.

II. Separatabzüge.

Angström, K. Bolometrische Untersuchungen über die Stärke der Strahlung verdünnter Gase unter dem Einflusse der electrischen Entladung (K. Ges. d. Wiss. Upsala, 9. April, 1892), 45 pp.

Albrecht, G. Ueber die Berechtigung und die Verwendung des electrischen Potentials und einiger verwandter Begriffe im Mittelschulunterricht, 22 pp.

Bedell, F. and A. C. Crehore. Derivation and discussion of the general solution for the current flowing in a circuit containing resistance, self-induction and capacity with an impressed electro-motive force (Thesis, Cornell Univ. Ithaca N. Y. 1892); (Ann. Inst. El. Eng. Chicago Ill. June 7 th. 1892), p. 303—374.

Boltzmann, L. Ueber die Methoden der theoretischen Physik (Kat. Math. Ausst. Nürnberg 1892), 10 pp.

Brugger, P. Columban. Die Erhaltung der Energie, das Grundprincip der neueren Naturlehre (Progr. Lehr- u. Erzieh.-Anstalt d. Benedictinerstiftes Maria-Einsiedeln, 1892), gr. 4°, 36 pp.

Dechant, J. Die electrische Anlage in unserem Anstaltsgebäude (Jahresber. k. k. Oberrealschule Wien II, 1892), 8 pp.

Duhem, P. Application de la thermodynamique aux actions qui s'exercent entre les courants électriques et les aimants (Acta Soc. Sci. Fennicae Tomus 18, 1891), p. 1—100.

Engelmann, Th. W. Das rhythmische Polyrheotom (Arch. f. d. ges. Phys. 52. 1892), p. 603—622.

Fischer, P. Der Projectionsapparat. Seine praktische Einrichtung, Handhabung und Verwerthung für den Unterricht (Progr. Realprogymn. Culm, 1892), 13 pp.

Grün, G. Beiträge zur Kenntniss der Permanganate (Diss. Erlangen, 1892), 32 pp.

Hagenbach-Bischoff, E. Die Entwickelung der naturwissenschaftlichen Anstalten Basels. 1817—1892. (Eröffn.-Rede 75. Schweiz. Naturf. Vers. Basel, 1892), 36 pp.

Hankel, W. G. u. H. Lindenberg. Electrische Untersuchungen. 19. Abh. Ueber die thermo- und piezoelectrischen Eigenschaften der Krystalle des chlorsauren Natrons, des unterschwefelsauren Kalis, des Seignette Salzes, des Resorcins, des Milchzuckers und des dichromsauren Kalis (Abh. d. math. phys. Cl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 18. 7. 1892), p. 363—405.

Hartl, H. Physikalische Lehrmittel (Prakt. Physik. 1892), 4 pp.

Hermann, L. Phonophotographische Untersuchungen IV (Arch. f. d. ges. Phys. 53. 1892), 51 pp.

Hederich, H. Recherches dioptriques sur les systèmes centrés (Diss. Rostock, 1892), 40 pp.

Hjelt, E. Undersökningar öfver reactionshastigheten vid lactonbildningsprocessen. I (Acta Soc. Sci. Fennicae Tomus 18. 1891), p. 521—533.

Jonesco, D. Ueber die Ursachen der Blitzschläge in Bäume (Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. Stuttgart, 1892), p. 33—62.

Kayser, H. u. C. Runge. Ueber die Spectren der Elemente, 6. Abschn. (Anh. zu d. Abh. K. Preuss. Ak. der Wiss. Berlin 1892), 28 pp.

P. J. Kipp & Zonen. Electrodynamomètre pour la mesure des courants téléphoniques (Delft Holland 1892) 4 pp.

Knott, C. G. Circular magnetisations accompanying axial and sectional currents along iron tubes (Trans. Edinb. 37. 1. Nr. 2. 1892), p. 7—16.

Levy, M. Beitrag zur Verwendung des Differentialgalvanometers (Diss. Giessen, 1892), 79 pp.

MacGregor, J. G. On the graphical treatement of the inertia of the connecting rod. (Trans. Nov. Scot. Inst. of sc. (2) 1), p. 193—202.

Malagoli, R. Motorino elettromagnetico a corrente alternante (Elettricista 1. No. 8. 1892), 5 pp.

— Contributo alla teoria dell' elettrolisi colle correnti alternanti. Nota I (Atti Acc. Gioenia di Sci. nat. Catania 5. (4), 33 pp. Nota II, 15 pp.

Mathiessen, L. Die physiologische Optik der Facettenaugen unseres einheimischen Leuchtkäfers nach der Exner'schen Theorie des aufrechten Netzhautbildes (Vortr. Naturf. Ges. Rostock, 31. März, 1892), p. 99—104.

Moler, G. S. A Dynamo indicator, or instanteneous curve-writing voltmeter (Ann. Inst. of El. Eng. Chicago Ill. 6. June, 1892, 9), 6 pp.

Neovius, O. Om skiljandet af kväfvets och syrets linier i luftensemissionsspectrum. Acad. Afhandling Stockholm (K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 17. Afd. I. 8. 1891), 69 pp.

Olszewski, K. Ueber den kritischen Druck des Wasserstoffs (Anz. Ac. d. Wiss. Krakau, Mai 1891), p. 1.

Perot, A. Étude de l'oscillateur Blondlot (Ann. Fac. d. Sc. Marseille 2. 4. 1892), 10 pp.

Rosenqvist, J. A. Undersökningar öfver reflexion af poleriseradt ljus från magnetiserade speglar (Ak. Afh. Helsingfors, 1892), 75 pp.

Schnaase, L. Gilberts physiologia nova de magnete, Theil I (Progr. K. Friedrichs Gymn. Pr. Stargard, 1892), 16 pp.

Schwarz, A. Ueber die optische Axe oder die Cardinale nicht centrirter optischer Systeme (Diss. Rostock, 1892), 33 pp.

Simonsen, E. A. Photometrische und electrische Untersuchungen Geissler'scher mit atmosphärischer Luft gefüllter Röhren (Diss. Kiel, 1892), 36 pp.

Stapfer, D. Lampes à incandescence par le gaz. System Auer. (Bull. Soc. sc. et ind. Marseille, 1892), 9 pp.

Takizawa, K. Optical Note (Journal of the Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan 5. 2 Tokyo, 1892), p. 193—196.

Thompson, M. E., P. H. Knight, G. W. Baron. The magnetic permeability of special irons for electrical purposes (Trans. Amer. Inst. of El. Eng. Chicago Ill. 9. 1892), 12 pp.

Vogel, H. C. Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spectrographischem Wege (Publ. d. astrophys. Observ. Potsdam. Nr. 25. Bd. 7. 1. 1892), 166 pp.

Vogel, H. Ueber das optische Drehungsvermögen des Kamphers (Diss. Berlin, 1892), 62 pp.

Volkmann, P. Ueber Gesetze und Aufgaben der Naturwissenschaften insbesondere der Physik in formaler Hinsicht (Himmel u. Erde, 4. Jahrg. 10 Heft. 1892), 23 pp.

Wernicke, A. Beiträge zur Theorie der centrodynamischen Körper (Progr. N. Gymn. Braunschweig, 1892), 35 pp.

Wessely, K. Bruchstücke einer optischen Schrift aus dem Alterthum (Wien. Stud. 13. 1891), p. 312—323.

III. Neu erschienene Bücher.

Barus, C. Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen. VII u. 92 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1892.)

Bechhold's Handlexicon der Naturwissenschaften und Medicin. Lief. 11—12, p. 561—768. (Frankfurt a. M., H. Bechhold. 1892.)

Bergonier, J. Physique du physiologiste I. 8°. 180 pp. (Paris, G. Masson, Gauthier-Villars et fils, 1892.)

Berzelius und Liebig. Ihre Briefe von 1831—1845 mit erläuternden Einschaltungen aus gleichzeitigen Briefen von Liebig und Wöhler, sowie wissenschaftl. Nachweisen. Herausg. v. J. Carrière. 8°. M. 6,00. VII u. 279 pp. (München und Leipzig, J. F. Lehmann, 1893.)

Biedermann, R. Chemiker-Kalender 1893. 14. Jahrg. kl. 8°. 378 pp (Berlin, J. Springer, 1893.)

— Beilage hierzu. 193 pp.

Cadiat, E. et L. Dubost. Traité pratique d'électricité industrielle. 4. éd. gr. 8°. 667 pp. (Paris, Baudry et Cie., 1892.)

Classen, A. Quantitative Analyse durch Electrolyse. 3. Aufl. 8°. XI u. 212 pp. (Berlin, J. Springer, 1892.)

Cotterill, J. H. Applied mechanics 3. ed. revised. gr. 8°. XXIV u. 580 pp. (London, Macmillan & Co., 1892.)

Drincourt, E. et C. Dupays. Cours de physique. Enseignement secondaire moderne. 8°. Classe de troisième, 309 pp. Classe de seconde, 294 pp. Classe de première suivi d'un memento, 273 u. 16 pp. (Paris, A. Colin & Cie., 1892.)

Dufailly, C. Mécanique; nouvelle éd. 8°. 144 pp. (Paris, Ch. Delagrave. 1892.)

Ewing, J. A. Magnetische Induction in Eisen und verwandten Metallen. Deutsch von L. Holborn und St. Lindeck. 8°. XIII u. 338 pp. (Berlin, J. Springer, 1892.)

Ferrini, R. Galvanoplastica ed altre applicazioni dell' elettrolisi. 2. ed. kl. 4°. XII u. 391 pp. (Milano, U. Hoepli, 1892.)

— Recenti progressi nell' applicazioni dell' elettricità. Parte prima. Delle Dinamo. 2. ed. 8°. XII u. 423 pp. (Milano, U. Hoepli, 1892.)

Fortegnelse over de af det Koniglige Danske videnskabernes selskab i tidsrummet. 1742—1891 udgivne videnskabelige arbejder. 8°. X u. 135 pp. (Kjobenhavn, B. Lunos. 1892.)

Fourtier, H. La pratique des projections. Tome I. Les appareils. kl. 8°. Fr. 2,75. 146 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892.)

Freytag, L. Vereinfachung in der statischen Bestimmung elastischer Balkenträger. 8°. M. 3,00. VII u. 123 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892.)

Graetz, L. Die Electricität und ihre Anwendungen. 4. Aufl. 8°. 473 pp. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1892.)

Grawinkel, C. u. K. Strecker. Hilfsbuch für die Electrotechnik. 3. verm. u. verbess. Aufl. 8°. M. 12,00. X u. 642 pp. (Berlin, J. Springer, 1893.)

Heydweiller, A. Hülfsbuch für die Ausführung electrischer Messungen. 8°. VIII u. 262 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1892.)

Hoffmann, G. Die Anderssohn'sche Drucktheorie. 8°. M. 1,00. 47 pp. (Halle a. S., G. Schwetsche, 1892.)

Kolbe, B. Einführung in die Electricitätslehre. Vorträge. I. Statische Electricität. 8°. VIII u. 152 pp. (Berlin, J. Springer; München, R. Oldenbourg, 1893.)

Ladenburg. Handwörterbuch der Chemie. 52. u. 53. Lief. gr. 8°. Bd. 9. p. 609—788. Bd. 10. p. 1—64. (Breslau, E. Trewendt, 1892.)

Merrit, E. Experiments in Physics. Part. I. Experiments used in the junior laboratory. 8°. 84 pp. (Ithaca Cornell Univ. 1892.)

Müller, F. Zeittafeln zur Geschichte der Mathematik, Physik und Astronomie bis zum Jahre 1500. 8°. 104 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892.)

Newcomb-Engelmann's Populäre Astronomie. Herausgeg. von H. C. Vogel. gr. 8°. XX u. 748 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892.)

Pauly, J. La chaleur considérée au point de vue de sa transformation en puissance dynamique. 8°. 296 pp. (Paris, E. Bernard et Cie, 1892.)

Pizzetti, P. I fondamenti matematici per la critica del resultate sperimentali. gr. 8°. 224 pp. (Genova, R. Ist. Sordo-Mutti, 1892.)

Reyer, Ed. Geologische und geographische Experimente. 1. Heft. Deformation und Gebirgsbildung. 8°. M. 1,80. 52 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892.)

Riemann's, B., Gesammelte Werke und wissenschaftlicher Nachlass. Herausg. unter Mitwirkung von R. Dedekind von H. Weber. 2. Aufl. 8°. M. 18,00. X u. 558 pp. (Leipzig, B. G. Teubner, 1892.)

Tischner, A. Le mouvement de la lumière. 8°. 11 pp. (Leipzig, G. Fock, 1892.)

Violle, J. Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe. 1. Th. Mechanik.

2. Bd. Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper. 8°. M. 10,00. XI u. p. 497—992. (Berlin, J. Springer, 1893.)

Witz, A. Thermodynamique à l'usage des ingénieurs. 8°. 214 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892.)

Worthington, A. M. Dynamics of rotation. An elementary introduction to rigid dynamics. 8°. XII u. 154 pp. (London, Longmans, Green & Co., 1892.)

Zacharias, J. Die Accumulatoren zur Aufspeicherung des electrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung und Betrieb. 8°. XII u. 251 pp. (Jena, H. Costenoble, 1892.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Literatur-Uebersicht.[1])

Abbe, C., 55.
Abney, Captain W. de W., 52. 87. 90.
Abney, W. de W. Festing, 39.
Abrahall, J. L. Hoskyns, 79.
Abraham 37. 61. 72. 78. 82. 89. 101.
Abraham, H. u. Chassagny 102.
Ackroyd, W., 42.
Adams, W. G., 52.
Adkins, H., 41.
Adler, G., 44.
Agamennone u. Bonetti 107.
Sir Airy, G. B., 25.
Aitken, J., 54. 99. 103.
Albrecht, E., 82.
Albrecht, G., 108.
Amagat, E. H., 35. 50. 51. 61. 76. 78. 100.
Ambronn 46.
Anderson, A., 40.
Anderson u. Page 75.
Andoyer u. C. Fabre 10.
André, Ch., 37.
Andrews, Th., 44. 104.
Angeli 55.
Angeli u. Boeris 107.
Angell, F., 44.
Angström, K., 49. 108.
Antoine, Ch., 19. 50. 70.
Appel, P., 49.
Arbet, C., 8.
Arendt, R., 25.
Armstrong, H. E., 41. 52. 53. 63. 104.
Armstrong, H. E. u. G. H. Robertson 5.
Arrhenius, S., 33. 48. 74.
D'Arsonval, A., 69.
D'Arsonval u. Gaiffe 101.
Ascoli, M., 24. 29. 80. 92.
Askenasy, P. u. V. Meyer 33.
Assmann, R., 9.
Aston, E. u. W. Ramsay 80.
Van Aubel, E., 101.
Auerbach 44. 49.
Aymonnet 37.
Ayrton, W. E., 6. 12. 21. 52.
Ayrton, W. E. u. H. Kilgour 11.
Ayrton, W. E. u. T. Mather 23. 70.
Ayrton u. Perry 42.
Ayrton, W. E., E. Perry u. W. E. Sumpner 5. 104.

Bach, R., 33.
Bachmetjew, P., 13. 32. 43.
Bacon, G. W., M. E. Thompson u. P. H. Knight 110.
Baer, C., 46.
Bagard, H., 3. 38.
Bailey, G. H. u. Th. Lamb 79. 80.
Bailey, W., 42. 54.
Baker, H. Brereton, 79.
Bakker, G., 98.
Sir Ball, Robert, 53.
Ball, W. W. Rouse, 79.
Bancroft, W. D., 86.
Banti, A., 19. 44.
Bardetscher, G. A., 82.
Barlow, William, 53.
Barnard, E. E., 42.
Bartoli, A., 24.
Bartoli, A. u. Stracciati 81. 88. 107.
Barus, C., 12. 40. 56. 70. 71. 88. 92. 110.
Barus, C. u. J. P. Iddings 92.
Bary, P., 37.

1) *Register der Referate siehe Seite* [126].

Basset, A. B., 36. 40. 63. 72. 80. 91. 104. 105.
Basset, H., 12.
Basso 43.
Battelli, A., 7. 24. 29. 35. 60. 70. 76. 81.
Battermann, H., 71.
Baubigny, H. u. E. Péchard 77. 100.
Bauer, L. A., 64.
Bazala, J., 67.
Bechhold 46. 110.
Becke, F., 34.
Beckenkamp, J., 34.
Beckly, Bourne u. Fox Bourne 38.
Becquerel, H., 20. 27. 37.
Bedell, F. u. A. C. Crehore 80. 107. 108.
Behn-Eschenburg, H., 82.
Behrend, R., 24. 47. 75. 93.
Bein, S., Hess u. Trauzl 33.
Beltrami, E., 7. 13. 24. 43. 55. 107.
van Berchem, P. u. A. Le Royer 102.
van den Berg, F., 22.
Berget, A., 10. 36. 37. 61. 69. 101.
Berget, A. u. J. Chappuis 9. 15.
Bergmann, J., 24.
Bergonier, 110.
Berthelot, D., 20. 34. 37. 77. 78. 88.
Berthelot u. Matignon 50. 77. 102.
Bertram, A., 65.
Bertrand, G., 57.
Berzelius, J., 96.
Berzelius u. Liebig 110.
Besson, A., 61.
Bettendorff, A., 74.
Beyerinck, M. W., 33.
v. Bezold, W., 31. 97.
Bianchi 107.
Bichat, E. u. R. Blondlot 88.
Bidwell, Sh., 52. 64. 91.
Biedermann, R., 25. 110.
Biltz, H., 19. 86.
Bjerknes, V., 101.
Blakesley, Th. H., 14.
Blondel, A., 10. 20. 50. 69.
Blondlot, R., 4. 20. 35. 77. 88. 103.
Blondlot, R. u. E. Bichat 88.
Blondlot, R. u. M. Dufour 20. 36.
Blümcke, A., 2. 19. 33. 68.
Bode, P., 73.
Bodländer, G., 67. 68.
Boeddiker, O., 105.
Boeris u. Angeli 107.
Du Bois, H. E. J. G., 49. 86. 98. 100. 101.
Du Bois-Reymond, C., 13.
de Boisbaudran, L., 3. 37.
Boltzmann, L., 48. 73. 108.
Bone, W. A. u. B. Lean 80.
Bonetti u. Agamennone 107.
Borchhardt, B., 46.
Borgesius, A. H., 71.
Bosanquet, R. H. M., 70. 92.
Bosscha, M., 38.
Bothamley, C. H., 53.
Bottomley, J. T., 23. 52. 104.
Boudreaux 4.
Bourne, Beckly u. Fox Bourne 38.
Boussinesq, J., 37. 38. 68. 69. 76. 78.
Bouty, E., 4. 21. 35. 36. 62. 69. 78. 99. 100.
Boys, C. V., 64. 65.
Bragg, W. H., 70. 88. 99.
Branly, E. 10. 37. 51. 68.
Braun, F., 14. 32.
Brauns, R., 60.
Brauns, R. u. J. W. Retgers 60.
Brennand, W., 92.
Brester, A., 93.
Broca, A., 20. 28. 39. 78.
Brodhun, E., 44.
Brodhun, E. u. O. Lummer 19. 34.
Brogan, H. H., 93.
Brooks, E. E., 38.
Brown, Crum, 52.
Brown, Crum u. James Walker 106.
Brown, J., 11. 52. 54. 71. 76. 104.
Bruchietti u. Umani 24.
Brühl, J. W., 9. 18. 27. 32. 67.
Brugger, Pater Columban, 108.
Brugsch, H., 34.
Brun, A., 102.
Brunhes, B., 4. 100.
Brunot, F., 79.
de Bruyn, C. A. Lobry, 5. 27. 90.
Bryan, G. H., 6.
Bryan, G. H. u. J. Larmor 52.
Budde, E., 14. 15. 19. 30. 95.
Buguet, A., 57.
Bunsen, R. u. H. E. Roscoe 96.
Bunte, H., 44.
Burbury, S. H., 11.
Burbury, S. H. u. H. W. Watson 80.
Burch, G. J., 11.
Burch, G. J. u. V. H. Veley 104.
Burgin 103.
Burton, C. V., 6. 23.
Burton, C. J. u. W. Marshall 5.
Burton, Edwin H. u. W. Williams 106.
van Bylert, M. A., 39.

Cadiat, E. u. L. Dubost 110.
Cailletet, L. u. Colardeau 34. 35. 39. 69. 88.

Callendar, H. L., 23.
Campanile u. Ciccone 8.
Campetti 93.
de Candolle, C., 102.
Canestrini, E., 8. 24.
Canevazzi, S., 15.
Cannizzaro, S., 16.
Canter, D. A. u. L. A. Ferguson 13.
Cantone, M., 92. 107.
Cantor, M., 57.
Carbonelli, C. E., 43. 44. 93.
Cardani, P., 7. 81. 93. 107.
Cardew, M., 29. 39.
Carnot, S., 96.
Carrara 107.
Carus-Wilson, C. A., 6.
Carvallo, E., 3. 20. 37. 39. 50. 51. 101.
Cassie, W., 35.
Cassola, G., 93.
Cattaneo, C., 93.
Cattaneo, C. u. G. Vicentini 64. 80.
Causse, H., 4. 27.
Cesàro, G., 21. 102.
Chabot, P., 48.
Chappuis, J., 20.
Chappuis, J. u. A. Berget, 15.
Chappuis, P., 102. 103.
Charbrié, C., 69.
Charpentier, A. 60. 62.
Charpy, G., 3. 20. 36. 37.
Chassagny u. H. Abraham 102.
Chassy, A., 49. 60.
Cheshire, F., 41.
Chistoni, C., 13.
Chree, C., 22. 70. 79. 91.
Christiansen, C., 46.
Chroustschoff, P., 81. 82.
Chroustschoff, P. u. A. Sitnikoff 81.
Chrystall 52.
Chwolson, O., 31. 56.
Ciamician u. Zanetti 55.
Ciccone u. Campanile 8.
Clavenad, C., 89.
Clark 76.
Clarke, F. W. u. E. A. Schneider 32.
Classen, A., 110.
Clowes, F., 68.
Coculesco 61.
Cohn, E., 1. 89.
Colardeau, E. u. L. Cailletet 34. 35. 39. 69. 88.
Collan, U., 74.
Colley, Michkine u. Kazine 51.
Colot, E., 37.
Colson, A., 3. 20. 38. 101.
Common, A. A., 11.
Comstok, G. B., 7.
Cooke, J. P., 57.
Cooper, W. J., J. A. Wanklyn u. W. Johnstone 6.
de Coppet, L. C., 8. 44. 100.
Corrigan, S. J., 24. 42. 55.
Corsepius, Max, 68.
Costa, T., 7. 55. 93.
Costa, T. u. R. Nasini 9. 14.
Cotterill, J. H., 110.
Couette, M., 89.
Coupé, J., 57.
Cramerius, J., 73.
Cravath, J. R., 42.
Crehore, A. C. u. F. Bedell 80. 107. 108.
Crew, H., 11.
Croft, W. B., 70. 79.
Crookes, W., 5. 12. 52. 70.
Cross, C. R. u. H. M. Goodwin 44.
Crossley, A. W., 86.
Crova, A., 38. 39. 51.
Culverwell, E. B., 63.
Cundall, J. T., 6.
Curie, J., 69. 78.
Curtis, L. R. u. E. Fischer 32.
Czapski, S., 3. 48. 60.
Czermak, P. u. J. Klemenčič 85.

Dammer, O., 57.
Darriens, G., 62.
Darwin, G. H., 104.
Darwin, L., 103.
Dary, G., 30. 65.
Dechant, J., 108.
Decharme, C., 10. 21. 100.
Des Coudres 61.
Defforges, G., 69. 77.
Delaunay, N., 43.
Deslandres, H., 3. 20. 77.
van Deventer, J. G., 85.
van Deventer, C. M. u. L. T. Reicher 1.
van Deventer, C. H. M. u. H. J. van de Stadt 19.
Dewar, James, 35. 41. 52. 64.
Dewar, J. u. G. D. Liveing 79. 88. 104.
Dewar, J. u. F. A. Fleming 91. 106.
Dibdin, W. J., 103.
Dines, W. H., 5.
Dittmar, W., 8. 22.
Dittrich, P., 98.
Dixon, H. B., 52.
Dohmke, J., 57.
Dolbear, A. E., 42.
Donle, W., 32. 59.
Donnan, F. G., 105.

Dorn 49.
Drincourt, E. u. C. Dupays 110.
Drude, P., 73.
Drude, P. u. W. Nernst 17.
Dubois, H. E. J. G., 22.
Dubost, L. u. E. Cadiat 110.
Ducretet 32. 38. 67.
Dudley, W. J., 68. 92.
Dufailly, C., 110.
Dufet, H., 4. 10. 39.
Dufour, H., 93.
Dufour, M. u. R. Blondlot 20. 36.
Duhem, P., 8. 15. 24. 25. 30. 51. 62. 65. 82. 93. 95. 108.
Duncan, C. u. F. Hoppe-Seyler 98.
Dunstan, W. R., 53.
Dupays, C. u. E. Drincourt 110.
Durrant, G. R., 41.
Dussaud, F., 51. 90.
Dvořák, V., 2. 60.
Dwelshauvers-Dery 72.
Dyson, F. W., 90.

Ebert, H. u. E. Wiedemann 65.
Eckstein 34.
Edelmann 9.
Eder, J. M., 46. 95.
Edgeworth, F. Y., 105.
Edser, E. u. H. Stansfild 54. 79.
Elder, H. M., 41.
Elster 48.
Elster, J. u. H. Geitel 31. 85.
Emden, R., 15. 103.
Engelmann, Th. W., 108.
Ermacora, G. B., 56.
Ernecke, F., 86.
Etard, A., 3. 10.
Everett 52.
Evershed, Sydney, 106.
Evershed, Sydney u. Ernest B. Vignoles 106.
Ewan, T., 40.
Ewan, Th. u. W. R. Ormandy 104.
Ewing, J. A., 12. 42. 57. 65. 91. 111.
Exner, F., 67. 97.
Exner, K., 27.
Eykmann, J. F., 97.

Fabre, C. u. Andoyer 10.
Fabri, Cornelia, 81. 107.
Fabry, Ch., 64. 89.
Faye, H., 100.
v. Fedorow, E., 76.
v. Fehling, H., 15. 25.
Fein, C. u. E., 98.
Ferguson, L. A. u. D. A. Canter 13.
Ferraris, G., 12.
Ferrini, R., 111.
Féry, C., 4.
Fessenden, C. E., 83.
Fessenden, R. A., 105.
Finzi u. Gerosa 7.
Finger, J., 67.
Finsterwalder, S., 24.
Fischer, E. u. S. R. Curtiss 32.
Fischer, F., 83. 98.
Fischer, P., 108.
Fittica, F., 15. 83. 95.
Fitzgerald, G. F., 23. 40. 52. 101.
Fiumi, J., 68.
Flament 62.
Flawitzki, F., 74.
Fleming, J. A., 52. 95.
Fleming, J. A. u. J. Dewar 91. 106.
Fletcher, L., 65.
Fliedner, C., 15.
Floquet, G., 100.
Fock, A., 2. 19. 60. 75.
Föppl, A., 57.
Foerster, F., 86.
Förster, F. u. F. Mylius 2. 32. 34.
Fogh, J., 38.
Fontane, H., 72.
de Fontvioland. B., 27.
De Forcrand 4. 10. 20. 28. 36. 50. 51. 61. 62. 69. 77. 100.
Fossati, E., 8.
Foster, G. Carey, 52.
Fourtier, H., 111.
Fousserau, G., 38.
Fowler, A. 41.
Frankland 52.
Freer, P. C., 67.
Fresenius, W. u. F. Ruppert 33.
Freudenberg, H., 86.
Freundler, P., 100.
v. Frey, M., 13.
Freyer, F. u. Victor Meyer 85.
Freytag, L., 111.
Friedländer, E. D., 41.
Fröhlich, J., 1.
Fuchs, K., 31. 53.

Gal, J., 50.
Galilei Galileo 57.
Gallenkamp 9.
Galopin, P., 68. 102.
Gamgee, J., 41.
Garbasso, A., 107.
Garnault, E., 62. 101.
Garnett, W., 52.
Garrett, F. A. u. W. Lucas 29. 36.
Gautier, H. u. M. Moissan 77.

Gef, W., 93.
Geitel 48.
Geitel, H. u. J. Elster 31. 85.
Gerald u. E. F. Herroun 39.
Gerland, E., 57.
de St.-Germain, A. u. L. Lecornu 36.
Gernez, D., 4. 28.
Geronzi, B. T., 8.
Gerosa, G. G., 7. 19.
Gerosa u. Finzi 7.
Gesehus, N., 13.
Gibbs, N., 52. 57.
Gilbault, H., 10. 20.
Gill, A. C., 73.
Gladstone 52.
Gladstone, J. H. u. W. Hibbert 54. 64. 69. 70.
Glasenapp 68.
Glazebrook, R. T., 52.
Glazebrook, R. T. u. S. Skinner 22. 63.
Gleed, W., 42.
Glücksmann, C., 15.
Goldhammer, G., 51. 81. 89.
Goldschmidt, V. 60.
Goldstein 97.
Gooch, F. A. u. T. S. Hart 7. 12.
Gooch, F. A. u. J. J. Phinney 107.
Goodwin, H. M. u. C. R. Cross 44.
Gore, J. E., 24.
Gore, G., 11. 29. 40. 41. 44. 54. 92.
Gouré de Villemontée, G., 101.
Gouy 10. 20. 37. 101.
Graetz, L., 111.
Granquvist, G., 56.
Grassi, G., 13. 71.
Grawinkel, C. u. K. Strecker 111.
Gray, A., 11. 41. 53.
Gray, John, 57. 65. 101.
Gray, Th., 52. 91.
Grebner, Marcus u. Potz 69.
Griffiths, E. H., 104.
Grimaldi, G. P., 13. 43. 81.
Grimaux, E., 20.
Grimsehl, E., 32.
Grinwis, C. H. C., 51.
Groth, L. A., 57.
Grün, G., 108.
Grünwald, A., 17. 47.
Gülcher 27.
Günther, A. u. B. Tollens 74.
Guglielmo 55. 64. 107.
Guillaume, Ch. Ed., 20. 64. 78. 88. 89. 93. 102.
Guntz 10.
Gustavson, G., 43.
Guthe, K., 71.
Guye, C. E., 21.
Guye, C. E. u. C. Soret 103.
Guye, Ph. A., 5. 28. 39.

Haase, C., 9.
Habart, K., 44. 82.
Habben, T., 8.
Hagemann, G. A., 93.
Hagenbach-Bischoff, E., 49. 103. 108.
Hale, G. E., 7. 24. 62.
Haller A., 68. 102.
Hallwachs, W., 67.
Hamburger, H. J., 90.
Handl, A., 85.
Handl, A. u. R. Pribram 59.
Hankel, W. G. u. L. Lindenberg 108.
Hantzsch, A. u. A. Miolati 74.
Harcourt, A. Vernon u. F. W. Humphery 54.
Harker, J. A., 68.
Hart, T. S. u. F. A. Gooch 7. 12.
Hartl, H., 32. 108.
Hartley, N. W., 12. 42. 52.
Hasselberg, B., 17. 56.
Hausdorff, F., 29.
Hausser, J., 79.
Hausser, J. u. P. T. Müller 36. 37.
Hazen, A., 63.
Heaviside, O., 5. 12. 23. 29. 42. 55. 64. 71. 91. 106.
Heaviside, O. u. O. J. Lodge 92.
Hederich, H., 109.
De Heen, P., 39. 102.
Hegler, R., 29. 44.
Heilborn, E., 102.
Heim, C., 57. 65.
Heincke 100.
Helm, G., 18. 59.
v. Helmholtz, H., 8. 9. 57. 95. 97.
Hemmelmaier, Fr., 71.
Henke, R., 85.
Henrich, F., 47.
Henrichsen 62.
Henrion 100.
Henry, Ch., 100.
Henry, P., 74.
Hensen 93.
Hentschel, H., 56.
Hepworth, T. C., 57.
Hermann, L. 93. 108.
Herroun, E. F., 41. 42. 54.
Herroun, E. F. u. Gerald 39.
Hertz, H., 57.
Hess, L. Bein u. Trauzl 33.
Heyden, R., 71.
Heydweiller, A., 98. 111.
Hiblert, W., 6. 29.

Hibbert, W. u. J. H. Gladstone 54. 64. 69. 70.
Hill, M. J. M., 63.
Hillebrandt, F., 54.
Hinrichs, G., 2. 3. 19. 37. 50. 57. 61. 77.
His, W., 44.
Hittorf, W., 98.
Hjelt, E., 27. 109.
Höfler, A., 18.
Hölterhoff, R., 82.
van't Hoff, J. H., 21. 48.
Hoffmann, G., 111.
Hogg, T. W., 98.
Hoho, P. u. E. Lagrange 5. 10.
Holborn, L. u. W. Wien 75.
Holland, R. J., 86.
Hopkinson, J., 5. 52. 59. 106.
Hopkinson, J. u. B., 106.
Hopkinson, J. u. E. Wilson 63.
Hoppe, E., 58.
Hoppe, R., 31.
Hoppe-Seyler, F. u. C. Duncan 98.
Horstmann, A., 87.
Hort, H., 73.
Hospitalier, G., 12. 58. 65.
Houllevigue, L., 89.
Hovestadt, H., 95.
Hüfner, G., 94.
Hugershoff, F., 98.
Huggins, W. u. Mrs. *Huggins* 40. 91.
Hughes, R. E., 41.
Hughes, R. E. u. F. R. L. *Wilson* 70.
Hummel 52.
Humphery, F. W. u. A. *Vernon Harcourt* 54.
Hurion, A., 38. 101.
Hurmuzescu 28. 60.
Hutchins, C. C., 55. 64. 70.

Iddings, J. P. u. C. *Barus* 92.
d'Infreville, G., 100.
Ingle, H. u. A. *Smithells* 6.
Inwards, R., 54.
Isenkrahe, C., 83.
Izarn 78.

Jacob, J., 32. 18.
Jacobi, H., 98.
Jadanza, N., 7. 43.
Jäger, G., 17. 59. 85. 74. 97.
Jäger, W., 87.
Jagnaux, R., 58.
Jahn, H., 15.
Jahn, H. u. H. *Landolt* 73. 86.
Jamieson, A., 15.
Janet, P., 89.
Janettaz, E., 61. 76.
Janssen, J., 27.
Januschke, H., 31. 94.
Jaumann, G., 27. 31. 49. 67. 85. 86. 94.
Jenkins, C., 54.
Joannis 37.
Johnson 101. 106.
Johnstone, W., J. A. *Wanklyn* u. W. J. *Cooper* 6.
Joly, J., 104. 105.
Jones, D. E., 38. 53.
Jones, E. E. C., 92.
Jones, J. V., 104.
Jonesco, D., 109.
Joubert, J., 15. 69.
Judd, J. W., 75.
v. Jüptner, H., 98.
Julius, V. A., 2. 92.
Julius, W. H., 56.

Kablukoff, J., 13.
Kablukoff, J. u. A. *Zacconi* 13.
Kahlbaum, G., 49. 103.
Kahle, K., 34.
Kaiser, F. C. A., 58.
Karnojitzky, A., 2.
Kasankin, N., 43.
Kayser, H. u. C. *Runge* 44. 109.
Kazine, Colley u. *Michkine* 51.
Keferstein, H., 71.
Lord Kelvin 41. 80. 103. 105.
Kenelly, A. E., 10. 42.
Kiefer, A., 82.
Kilgour, M. H., 12.
Kilgour, H. u. W. E. *Ayrton* 11.
Kipp, P. J. u. *Zonen* 109.
Kirchhoff, G., 15. 25.
Kirschmann, A., 13.
Kittler, E., 95.
Kleber, Cl. u. J. *Stohmann* 47.
Klein 97.
Klein, C., 31.
Kleiner, A., 103.
Klemenčič, J., 27. 31. 85.
Klemenčič, J. u. P. *Czermak* 85.
de Kleobinsky, A., 15.
Klimpert, R., 95.
Klössing, B., 24.
Knight, P. H., M. E. *Thompson* u. G. W. *Bacon* 110.
Knott, C. G., 8. 10. 22. 72. 106. 109.
König, A., 46.
Kötter, F., 25.
Kohlrausch, F., 58. 97.
Kolaček, F., 82.
Kolbe, B., 18. 85. 111.

Kool, C. J., 51. 90.
Koppe, K., 65.
Korda, D., 77. 88.
Korn, A., 25.
Korteweg, D. J., 12. 54.
Kosmann 44.
Krejsa, W., 99.
von Kries, J., 8.
Kroeker, K., 31. 87.
Krone, H., 60.
Krüger, H., 71.
Krüss, G., 66.
Krüss, H., 60. 74.
Krüss, G. u. H. Krüss 49.
Krüss, G. u. H. Moraht 76.
Krüss, G. u. F. W. Schmidt 99.
Krug, W. H. u. K. P. McElroy 55.
Kuenen, J. P., 56.
Küster, F. W., 2.
Kundt, A., 15.
Kunz, W., 36.
Kurlbaum, F. u. O. Lummer 34.
Kurz, A., 59. 85.

van Laar, J. J., 75.
Lachaud, M. u. Ch. Lepierre 77.
Ladd-Franklin, Ch., 94.
Ladenburg 26. 66. 72. 111.
Lagrange, E. u. Hoho 15.
Lagrange, E. u. P. Stroobant 79.
Lainer, A., 66
Lamb, Th. u. G. H. Bailey 79. 80.
Lambert 96.
Lamprecht, R., 25.
Landerer, J. J., 68.
Landolt, H., 48.
Landolt, H. u. H. Jahn 73. 86.
Lang, R., 82. 99.
Langbein, H. u. F. Stohmann 33. 94.
Laquer, Leopold, 16.
Larmor, J., 11. 22. 52. 53. 63. 79. 91. 104.
Larmor, J. u. G. H. Bryan 52.
Lass, M., 75.
Lassar-Cohn 72.
Lauenstein, C., 47.
Laurie, P., 11.
Lea, M. C., 64. 70. 88.
Leahy, A. H., 91.
Lean, B. u. W. A. Bone 80.
Le Bel, J. A., 89.
Le Blanc, M., 86.
Leblond, H., 15.
Le Chatelier 10. 20. 28. 29. 33. 37. 38. 51.
Le Chatelier, H., 76. 77. 88. 100.
Leconte 53.
Leconte, F. u. G. G. Van der Mensbrugghe 45.
Lecornu, L. u. A. de St.-Germain 36.
Le Dantec, M., 83.
Leduc, A., 4. 10. 62. 69. 77. 89.
Lees, C. H., 40. 76. 91.
Lefebvre, P., 36. 38. 62. 89.
Lefèvre, J., 37. 62. 64.
Legrand, A., 4.
Lehfeld, R. A., 11.
Lehmann, O., 1. 56. 67.
Leicester, J., 105.
Lellmann, E., 74.
Lellmann, E. u. J. Schliemann 74.
Lemp 38.
Lendl, A., 34.
Lepierre, Ch. u. M. Lachaud 77.
de Lépinay, J. Macé, 21. 30.
de Lépinay, J. Macé u. A. Perot 78. 99.
Lera, E. B., 7.
Leroy, P. A., 66.
Le Royer, A. u. P. van Berchem 102.
Lesage, P., 89.
Lescoeur, H., 28.
Levay, A., 21.
Le Verrier 37.
Levy, M., 109.
Levy, Michel u. Munier-Chalmas 102.
Lewes, V. B., 23. 40. 41. 80.
Ley, W. Cl., 92.
Liebermann, C., 18.
Liebig u. Berzelius 110.
Liebreich, O., 94.
Limb, C., 50.
Lindeck, S., 9.
Lindenberg, H. u. W. G. Hankel 108.
Linder, S. E. u. H. Picton 23.
Linebarger, C. E., 42. 55. 80. 94. 99.
Liouville, R., 50. 88. 100.
Lippich, F., 87.
Lippmann, G., 38. 100.
Lipps, Th., 46.
Liznar, J., 17. 47.
Liveing, G. D., 52. 92.
Liveing, G. D. u. J. Dewar 79. 88. 104.
Lock, G. H. 95.
Lockyer, J. N., 39. 40. 52. 104.
Lodge, O. J., 5. 52. 53. 63. 83. 92. 95. 105.
Lodge, O. J. u. O. Heaviside 92.
Lodge, Oliver J. u. W. H. Preece 53.
Loeb, M., 63.
Lohnstein, R., 36.
Lohnstein, Th., 87.

Loney, S. L., 83.
Lorentz, H. A., 21. 90. 94.
Lorimer, W. S. u. E. F. Smith 61.
Louguinine, W., 78.
Love, A. E. H., 58.
Lovibond, J. W., 54.
Lucas, M. F., 20. 58. 66.
Lucas, W. u. T. A. Garret 29. 36.
Lucion, M. u. W. Spring 79.
Lüdeking, C., 54. 106.
Lüpke, R., 85.
Luggin, H., 85.
Lumière, A. u. L., 90.
Lummer, O. u. E. Brodhun, 19. 34.
Lummer, O. u. F. Kurlbaum 34.
Lunge, G., 9. 12.
Luzi, W., 45. 86. 33.
Lydall, F. u. A. W. S. Pocklington 104.

Mac'Aulay, A., 54. 103.
MacClean, F., 78.
MacCowan, J., 6. 28.
Macdonald, H. M., 22. 91.
McElroy, K. P. u. W. H. Krug 55.
Macfarlane, A., 95.
MacGregor, J. C., 56. 94. 106. 109.
Mach, E., 59. 97.
Mach, L., 31. 34.
Maclean, Magnus, 106.
MacLeod 52.
Magnanini, G., 7. 8.
Mahler, M. P., 3. 45. 82.
Maire, A., 30.
Malagoli, R., 109.
Mallard 21.
Maltezos, C., 38. 101.
Maly, F., 19. 48.
Maquenne 38.
Marchlewski, L., 47.
Marcus, Potz u. Grebner 69.
Margules, M., 31. 85.
Marix, P., 61.
Marshall, W. u. C. J. Burton 5.
Martini, T., 8. 45. 66.
Mascart 3. 10. 35. 78. 88.
Massol, G., 3. 4. 28. 50. 61. 62.
Mather, T. u. W. E. Ayrton 23. 70.
Mathias, E., 21. 30. 60. 69.
Matignon, C., 50. 62.
Matignon u. Berthelot 50. 77. 102.
Matthey, E., 90.
Matthiessen, L., 82. 109.
Maycock, W. P., 26.
Mayençon 101.
Mayer, O. u. S. L. Penfield 2.
Medritzer, A., 8.
Melander, G., 14. 103.
Meldola, R., 105.
Meljers, J., 90.
Mendelejeff, D., 16.
Mendenhall, T. C., 23.
Van der Mensbrugghe, G., 94.
Van der Mensbrugghe, G. G. u. F. Leconte 45.
de Méritens 9. 10.
Merkelbach, W., 59.
Merrit, E., 111.
Meslans, M., 50.
Meslin, E., 102.
Meslin, G., 89.
Meutzner, P., 59. 74.
Meyer, L., 17.
Meyer jun., Loth., 97.
Meyer, R., 58.
Meyer, V. u. P. Askenasy, 33.
Meyer, Victor u. F. Freyer 88.
Meyerhoffer, W., 67.
Miall, L. C., 63. 83.
Michelson, Albert, A., 80. 99.
Michelson, W., 13.
Michkine, Colley u. Kazine 51.
Miculescu, C., 28. 38. 49. 89.
Miers, H. A. u. W. J. Pope 60.
Miller, Lash, 87.
Miller, W. v. u. G. Rhode 74.
Miolati, A., 67.
Miolati, A. u. A. Hantzsch 74.
Möller, M., 58. 100.
Moessard 62.
Moissan, Henri, 21. 35. 37.
Moissan, M. u. H. Gautier 77.
Moler, G. S., 14. 109.
Mond, Robert L., 53.
Montemartini 7.
Monti 43.
Moon, W., 53.
Moore, B., 33.
Moraht, H. u. G. Krüss 76.
Morera, G., 24. 55.
Morin, J., 88.
Morse, H. N. u. John White jr. 99.
Mouret, M. G., 94.
Mügge, O., 9.
Von der Mühl, K., 65.
Müllendorff, E., 68.
Müller, F., 111.
Müller, F. C. G., 14. 18.
Müller, J. A., 79.
Müller, P. T. u. J. Hausser 36. 37.
Müller, R., 73.
Müller-Erzbach, W., 58.
Müthel, Max, 68.
Muirhead, A., 52.
Munier-Chalmas u. Michel Lery 102.

Murani, O., 7.
Murray, T. S., 6. 11.
Mylius, F. u. F. Förster 2. 32. 34.

Nalder, F. H., 54.
Nasini, R. u. T. Costa 14.
Nasini u. Villavecchia 7.
Natanson, L., 18. 29. 56. 70. 90. 102.
Naumann, A., 32.
Negreano, D., 20. 36.
Neovius, O., 109.
Nernst, W., 19. 73.
Nernst, W. u. P. Drude 17.
Nernst, W. u. G. Tammann 18.
Neumann, C., 45. 71. 94.
Neumann, F., 96.
Neumann, G. u. F. Streintz 18.
Neumann, G., 27. 32.
Newall, H. F., 94.
Newcomb-Engelmann 111.
Newmann u. Salazar 63.
Newton, H. A., 7.
Nicati, W., 50.
Nichols, E. L., 14. 106.
Nichols, E. L. u. B. W. Snow 6. 11. 40.
Nichols, R. Cr., 40.
Nickel, E., 2. 68. 87. 98.
Noack, K., 32. 73. 96.
Noble, A., 41. 104.
Noble, C., 40.
Noyes, A. A., 59.
Nugues, A., 27.

Oberbeck, A., 25. 49. 59. 73. 86.
v. Obermayer, A., 31.
Ochs, K., 61.
Off, H. u. H. D. Richmond 63.
D'Ogagne 21.
Ohm, G. S., 96.
Olszewski, K., 109.
Oosting, H. J., 22.
Ormandy, W. R. u. Th. Ewan 104.
Osmond, F., 101.
Ossipoff, J., 82.
Ostwald, W., 16. 23. 40. 45. 48. 49. 59. 83. 86. 96.
Overbeck, R., 45.

Padova, E., 7. 64.
Page u. Anderson 75.
Painlevé, P., 37. 50. 62. 101.
Palaz, A., 30.
Paquelin 38.
Parenty, H., 3. 77.
Parker, J., 22. 30.
Parmentier, F., 37. 49. 89.
Parry, J., 54.
Paschkoff, W., 81.
Patterson, T. L., 48.
Paul, R. W., 41.
Pauly, J., 111.
Peace, J. B., 104.
Pearce, B. O., 14.
Péchard, E., 77.
Péchard, E. u. H. Baubigny 77. 100.
Pellat, H., 20. 28. 62.
Pellissier, G., 10.
Penfield, S. L., 99.
Penfield, S. L. u. O. Meyer 2.
Pensky, B., 75.
Périgaud 69.
Perkin, W. H., 6. 40. 52. 63. 104.
Pernter, J. M., 25.
Perot, A., 20. 29. 35. 68. 69. 76. 77. 109.
Perot, A. u. J Macé de Lépinay 78. 99.
Perry, J., 6. 29. 41. 90. 52.
Perry u. Ayrton 42.
Perry, J., W. E. Ayrton u. W. E. Sumpner 5. 104.
Petersen, E., 2.
Petersen, J., 98.
Petrie 92.
Pfeffer, W., 30.
Pfeiffer, H., 48.
Phinney, J. J. u. F. A. Gooch 107.
Phookan, R. D., 88.
Phipson, J. L., 41.
Picard, E, 96.
Pickering, E. C., 14. 24. 42.
Pickering, S. U., 1. 6. 11. 12. 33. 41. 47. 67. 70. 74. 86.
Pictet, R., 61. 90. 103.
Picton, H., 23.
Picton, H. u. S. E. Linder 23.
Pieri 55.
Piltschikoff, N., 28. 100.
Pionchon, J., 77. 88.
Pirogow, N. N., 85.
Pisati, G., 24. 81. 88. 99. 107.
Pizzetti, P., 111.
Pizzighelli, G., 26. 83.
De Place 100.
Planck, M., 2. 33. 49. 60.
Pockels, Agnes, 105.
Pockels, F., 48. 87.
Pocklington, A. W. S. u. F. Lydall 104.
Poincaré, H., 10. 16. 27. 37. 50. 58. 61. 66.
Poiré, P., 26.
Poitier, A., 37.

Ponthière, H., 84.
Pope, W. J. u. H. A. Miers 60.
von der Poppenburg 9.
Porges, C. A., 58.
Porter, T. C., 11. 54. 63.
Potilizin, A., 43.
Potz, Marcus u. Grebner 69.
Pourdroux, F., 10. 75.
Poynting, J. H., 5. 22. 35. 36. 49. 52. 60. 76. 83.
Preece, W. H., 52. 106.
Preece, W. H. u. O. J. Lodge 53.
Preyer, W., 17.
Pribram, R. u. R. Handl 59.
Prieam, A., 9.
Pritchard 3.
Prowse, G. R., 106.
Pürthner, J. C., 34.
Puffer, L., 45.
Pulfrich, C., 75.
Pupin, M. J., 42. 64. 76.
Purdie, F. u. J. W. Walker 79. 91.
Puschl, C., 67. 86.

Quincke 18. 48.
v. Qvanten, E., 103.

Ramsay, W., 23. 52. 53.
Ramsay, W. u. E. Aston 80.
Ramsay, W. u. S. Young 11.
Rang, R. J. F., 41.
Raoult 20.
Rateau, A., 37.
Rauter, G., 74.
Raveau 51. 69.
Ravereau 28.
Lord Rayleigh 6. 11. 12. 23. 35. 40. 41. 52. 53. 70. 76. 79. 88. 91. 105.
Recoura, A., 34. 28.
Reggiani 64.
Reichel, O., 59.
Reicher, L. T., 22.
Reicher, L. T. u. C. M. van Deventer 1.
Reiff, R., 65.
Reiniger, Gebbert u. Schall 2.
Reinold 52.
Resal, M. H., 10. 19. 84.
Retgers, J. W., 33. 39. 47. 98.
Retgers, J. W., u. R. Brauns 60.
Reyer, Ed., 111.
Rhode, G. u. W. von Miller 74.
Riban, J., 4.
Richards, J. W., 25. 29. 49.
Richarz, F., 3.
Richmond, H. D. u. H. Off 63.
Riecke, E., 25. 49.
Riecke, E. u. W. Voigt 1.
Riefler, S., 99.
Riemann, B., 111.
Righi, A., 10. 24. 43. 45. 92. 107.
van Rijn, A. C., 83.
Rimbach, E., 68.
de La Rive, L., 5. 21. 37.
de la Rive u. Sarasin 89. 99. 102. 103.
Robb, Wm. Lispenard, 105.
Robel, E., 71.
Roberts-Austen, W. C., 39. 52. 54.
Robertson, G. H. u. H. E. Armstrong 5.
Rodenberg 73. 97.
Rogers, F. J., 42.
Rood, O. N., 106.
Roozeboom, H. W. Bakhuis, 1. 74. 87. 90.
Rosa, E. B., 35. 91.
Roscoe, Sir H. E., 52.
Roscoe, H. E. u. R. Bunsen 96.
Rosén, A., 65.
Rosenberger, F., 56.
Rosenqvist, J. A., 109.
Routh, E. J., 72.
Rowland, H. A., 70. 94.
Rubens, H., 17.
Rudski, M. M. P., 60.
Rücker, A. W., 23. 52. 101.
Rüdorff, F., 14. 45.
Runge, C., 80. 92.
Runge, C. u. H. Kayser 44. 109.
Ruoss 59.
Ruppert, F. u. W. Fresenius 33.
Russell 52.

Sabatier, P. u. J. B. Senderens 62.
Sabine, W. S. u. John Trowbridge 35.
Sachse, H., 75.
Sakurai, J., 54. 63.
Salazar u. Newmann 63.
Salcher, P., 32.
Salet, G., 77.
Salomon, W., 87.
Salomons, D., 45. 105.
Saltzmann, W., 32. 73.
Salvioni, E., 55. 43.
Sampson, R. A., 104.
Sang, E., 5. 23.
Sanoy, J., 96.
de Saporta, A., 39.
Sappey, M., 34.
Sarasin u. De la Rive 89. 99. 102. 103.
Sarrau, E., 16.
Sattler, A., 84.

Sauer, E. u. R. Weber 18. 67.
Savélieff, R., 70.
van Schaik, W. C. L., 5. 22.
Schall, C., 18. 47.
Scheel, K. u. M. Thiessen 75.
Scheibler, C., 58.
Scheiner, J., 98.
Schelcher 99.
Schiaparelli, G., 7.
Schlichting, K., 16.
Schliemann, J. u. E. Lellmann 74.
Schmidt, A., 14.
Schmidt, F. W. u. G. Krüss 99.
Schmidt, G. C., 1. 2.
Schmidt, K. E. F., 2. 45.
Schmidt, W., 69. 98.
Schmitz, G., 36.
Schmoeger, M., 47.
Schnaase, L., 109.
Schneider, E. A., 1. 86.
Schneider, E. A. u. F. W. Clarke 32.
Schönfliess, A., 16. 19. 34. 87.
Schott, O., 36. 45.
Schottländer, P., 27. 32.
Schrader, A., 83.
Schrank, L., 46.
Schrauf, A., 19. 30. 60.
Schreiber, P., 95.
Schreinemakers, F. A. H., 19. 87. 90.
Schroeder, H. u. R., 75. 87.
Schülke, A., 14. 32.
Schüller, J., 56. 83. 94.
Schütt, F., 33.
Schütze, M., 19.
Schützenberger, P., 50.
Schuhmann, F., 94.
Schultze, P., 34.
Schulze, C. u. B. Tollens 74.
Schumann, V., 6.
Schuster, A., 39. 52. 92. 94. 101.
Schwalbe, B., 15.
Schwartze, Th., 66. 100.
Schwarz, A., 109.
Schwedoff, T., 4. 21. 59.
Schweicher, A., 34.
Scripture, E. W., 30.
Searle, G. F. C., 12. 22. 23. 42. 64.
Sec, T. J. J., 42.
Secchi, P. A., 16.
Seeliger, H., 17. 65.
Sella, A., 7. 27. 64.
Senderens, J. B. u. P. Sabatier 62.
Sentis, H., 21. 51.
Serrin 62.
Setschenow, J., 2.
Seubert, K. u. A. Schmidt 33.
Sharpe, H. J., 22.
Shaw, W. N., 52.
Shenstone, W. A., 42. 52. 53.
Shields, J., 23. 41.
Siebel, J. E., 72.
Simonsen, E. A., 109.
Sirks, J. L., 51.
Sitnikoff, A. u. P. Chroustschoff 81.
Skinner, S., 40.
Skinner, S. u. R. T. Glazebrook 22. 63.
Slotte, K. F., 103.
Sluginoff, F., 43.
Sluginoff, N., 13.
Smith, E. F., 45.
Smith, E. F. u. D. L. Wallace 32.
Smith, E. W, 70. 79.
Smith, F. J., 21. 70.
Smith, W. S., 98.
Smithels, A., 6. 40. 92.
Smithels, A. u. H. Ingle 6.
Smyth, C. P., 52. 53.
Snelle, W. u. B. Tollens 86.
Snow, B. N. u. E. L. Nichols 6. 11. 40.
Sodén 34.
von Sömmering, S. Th., 16.
Sohncke, L., 2. 48. 75. 96.
Soldat, H., 82.
Somigliana 107.
Sommerfeld, A., 14. 45.
v. Sonnenthal, R., 67.
Sonnenthal, S., 1. 18.
Soret, C., 5. 36. 51. 103.
Soret, C. u. C. E. Guye 103.
De Sparre 36. 50. 61.
Spaulden, E., 87.
Sperensky, A., 81.
Sprague, J. T., 64.
Spring, W., 22. 49. 68.
Spring, W. u. M. Lucian 79.
Springer, A., 53.
van de Stadt, H. J. u. C. H. M. van Deventer 19.
Stansfield, H. u. E. Edser 54. 79.
Stapfer, D., 109.
Starkl, G., 34.
Stefanini, A., 24. 46. 107.
Steinheil, R., 98.
Steinmetz, Ch., 42. 99.
Steinmetz, Pr., 68.
von Sterneck, R., 65.
Stevenson, C. A., 105.
Stoel, L. M. J., 49.
Stohmann, F., 86. 46.
Stohmann, F. u. Cl. Kleber 47.
Stohmann, F. u. H. Langbein 33. 94.
Stokes, Sir G. G., 22. 29.
Stoletow, A. G., 43. 60. 76.
Stoney, G. H., 54.
Stoney, G. J., 53. 80. 92. 105.

Stortenbeker, W., 75.
Stracciati, E. u. A. Bartoli 81. 88. 107.
Strecker, K. u. C. Grawinkel 111.
Streintz, H., 65.
Streintz, F. u. G. Neumann 18.
Van der Stricht 39.
v. Strombeck, H., 25. 94.
Stroobant, P. u. E. Lagrange 79.
Stroud, W., 52. 53.
O'Sullivan, J., 52.
Sulzer 102.
Sumpner, W. E., W. E. Ayrton u. J. Perry 5. 104.
Suter, H., 83.
Sutherland, W., 6. 106.
Šrejcar, Vlad, 82.
Swan, J. W., 83.
De Swartl 77.
Sweetmann, J. Ames, 24.
Swinburne, J., 53.
Symons, W., 54.
Szathmari, A., 73.
Szymański, P., 32.

Tait, P. G., 12. 23. 70.
Takizawa, K., 100.
Talansier, C., 25.
Tammann, G., 2. 19. 75.
Tammann, G. u. W. Nernst 18.
Tanatar, S., 81.
Taylor, Herbert, 52.
Taylor, J. T., 58.
Teclu 9.
Tesla, N., 71. 78.
Theodor, W., 18.
Thiele, E., 49.
Thiessen, M. u. K. Scheel 75.
Thörner, W., 72.
Thomas, G. L. u. Young 106.
Thompson, M. E., 14.
Thompson, M. E., P. H. Knight u. G. W. Bacon 110.
Thompson, P., 101.
Thompson, Silvanus, 106.
Thompson, S. G., 19.
Thompson, S. P., 29. 52.
Thomsen, Jul., 60.
Thomson, E., 38. 61. 71.
Thomson, J. J., 6. 12. 35. 42. 52. 91. 104.
Thomson, John, M., 52.
Thomson, S. W., 6.
Thomson, Sir W., 5. 11. 21. 29. 52. 98. 84.
Thorp, Walter, 53.
Thorpe 52.
Tilden 52.
Timofejeff, W., 81.
Tischner, A., 111.
Toepler, A., 31.
Tollens, B. u. G. Schulze 74.
Tollens, B. u. W. Snelle 86.
Tollens, B. u. A. Günther 74.
Tomaszewski, F., 18. 59.
Tomlinson, Mr. H., 19. 52.
Trabert, W., 9. 56.
Traube, H., 73.
Traube, J., 33. 86.
Trauzl, S., Bein u. Hess 33.
Trevor, J. E., 86.
Trotter, A. P., 42. 55. 64.
Trouton, F. T., 11. 54. 80.
Trouton, F. T. u. W. E. Lilly 76.
Trouvelot, E. L., 56.
Trowbridge, John, 6. 35. 40. 42. 99.
Trowbridge, John u. W. C. Sabine 35.
Tscherning, M., 94.
Tuckermann, A., 14.
v. Türin, V., 81.
Tumlirz, O., 17. 58. 59.
Turner, D, 70. 106.

Umani u. Bruchietti 24.
Umoff, N., 13.
v. Urbanitzki, A. u. S. Zeisel 16.

Valenta 99.
Vallier, E., 100.
Vaschy, A., 38. 62. 100.
Veley, V. H., 104.
Veley, V. H. u. G. J. Burch 104.
van der Ven, E., 46.
Vernon, H. M., 92.
Vernon, A. Harcourt u. F. W. Humphery 54.
Vicentini, G., 29. 43. 55. 81.
Vicentini, G. u. C. Cattaneo 64. 80.
Vidal, L., 51.
Vieille, P., 62.
Vignoles, Ernest B. u. Sydney Evershed 106.
Vignon, Léo, 4. 77. 89.
Villavechia u. Nasini 7.
Villon 87.
Violi, A., 108.
Violle, J., 16. 37. 58. 69. 78. 95. 111.
Völker, K., 72.
Völler, W., 72.
Vogel, H., 110.
Vogel, H. C., 110.
Vogel, H. W., 75.
Voit, C., 36.

Voigt, W., 48. 65.
Volkmann, P., 16. 110.
Volta, A. J., 56. 66.
Volterra, Vito, 107.

van der Waals, J. D., 46. 90.
Walden, P., 1. 98.
Walker, G. T., 11.
Walker, J., 28. 79.
Walker, James u. Crum Brown 106.
Walker, J. W. u. T. Purdie 79. 91.
Wallace, D. L. u. E. F. Smith 32.
Wallentin, J. G., 72.
Walter, B., 87.
Wanka, J., 83.
Wanklyn, J. A., W. Johnstone u. W. J. Cooper 6.
Warburg, E., 103.
Warren, H. N., 23. 63.
Warwick, H. S., 49.
Waterdale 26.
Waterhouse, C. J., 2. 46.
Waterston, J. J., 40.
Watson, H. W., 41. 63.
Watson, H. W. u. S. H. Burbury 80.
Watts, Marshall, 52.
Weber, R., 58. 103.
Weber, R. u. E. Sauer 18. 67.
Webster, A. G., 53.
Wedding, H., 46.
Weigle, A., 25.
Weiler, W., 32. 73.
Weinberg, B., 74. 81. 89.
Weinberg, J., 30.
Weinhold, A., 85.
Werner, A., 77.
Werner, O., 56.
Wernicke, A., 110.
Wesendonck, K., 9. 60.
Wessely, K., 110.
Western, G., 36.
Westphal, A., 26.
Weyde, J. F., 61.
White, John jr. u. H. N. Morse 99.
Wiebe, H. F., 36.
Wiedeburg, O., 19. 87.
Wiedemann, E., 46. 65.
Wiedemann, E. u. H. Ebert 65.
Wien, W. u. L. Holborn 75.
Wild, H., 8.
Wilde, H., 5. 14. 95.
Wildermann, M., 2. 18. 66.
Wilhelmy, L., 16.
William 106.
Williams, G. H., 3.
Williams, W., 70. 71. 80.
Williams, W. u. Edwin H. Burton 106.
Wilson, F. R. L. u. R. E. Hughes 70.
Wilson, W. E., 24.
Wilson, E. u. J. Hopkinson 63.
Windisch, K., 96.
Winkelmann, A., 26. 96.
Winkler, L. W., 1. 19.
Witham, W. C. D., 22.
Withmore, J., 71.
Witkowsky, W., 81.
Witt, O. N., 46.
Wittstein, A., 83. 97.
Wittwer, W. C., 96.
Witz, A., 27. 69. 112.
Wolf, R., 58.
Woodward, J. C., 26.
Worthington, A. M., 10. 105. 112.
Wright, A., 39.
Wright, C. R. A., 72. 104.
Wurts, J., 69.
Wyrouboff, G., 63. 21. 28.

Young 106.
Young u. G. L. Thomas 101.
Young, C. A., 11. 42.
Young, S., 23. 35.
Young, S. u. W. Ramsay 11.

Zabudsky, G., 43.
Zacconi, A. u. J. Kablukoff 13.
Zacharias, J., 112.
Zanetti u. Ciamician 55.
Zecchini 81. 107.
v. Zech 16.
Zeisel, S. u. A. v. Urbanitzki 16.
Zelinsky, N., 43.
Zellner, A. L., 16.
Zenger, Ch. V., 72.
Ziloff, P., 20. 78. 90.

Register der Referate.

Abbe, C., 666.
Abney, W. de W., 162. 281. 741.
Abraham, H., 696.
Abt, A., 687.
Ackroyd, W., 534.
Adler, G. 553.
Airy, Sir G. B., 460.
Aitken, J., 19. 270. 609.
Amagat, E. H., 350.
Ambronn, H., 13. 42. 701.
Anderson, A., 446.
Andoyer u. Fabre 538.
Andrews, Th., 77. 123.
Angeli, A., 678.
Angell, Frank, 590.
Angot, A., 354.
Antoine, Ch., 142. 594.
Antolik, K., 63.
Appell, P., 576.
Arbes, J., 63.
Arendt, G., 49.
Arendt, R., 99. 316.
Armstrong, H. E., 372.
Armstrong, Fitzgerald u. O. J. Lodge 685.
Arrhenius, Sv., 60. 587. 601. 755.
Ascoli, M., 313. 369.
Askenasy, P. u. V. Meyer 466.
Assmann, R., 598.
Aymonnet 430.
Ayrton, W. E. u. H. Kilgour 359.
Ayrton u. Mather 368.
Ayrton, W. E., J. Perry u. W. E. Sumpner 369.
Ayrton, W. E. u. W. E. Sumpner 36. 305.

Bach, R., 515.
Bachmann, F. u. W. Breslich 100.
Bachmetjew, P., 79. 768.
Baer, Carl, 439.
Bagard, H., 230. 547
Bailey, G. H. u. Th. Lamb 707.
Bailey, G. H., Macfarlane Gray, J. A. Cotterill, J. Gamgee 600.
Banti, A., 378. 556.
Bardetscher, G. A., 742.
Barrell, J. R., 252.
Barth, K., 464.
Barus, C., 6. 119. 269. 482. 494. 504. 513.
Barus, C. u. Strouhal 85.
Bary, P., 735.
Basset, A. B., 74. 285. 702.
Bassett, H., 163.
Battelli, A., 357.
Baumhauer, H., 338.
Bay 161.
Bechhold 239.
Becke, F., 336.
Becquerel, H., 432. 737. 747.
Behrend, R., 331. 642.
Bein, S., Hess u. Trauzl 515.
Beltrami, E., 391. 665.
Berendes, J., 239.
Berg, van den T. J., 276.
Berget, A., 549.
Berget, A. u. J. Chappuis 240.
Berghaus, A., 99.
Bergmann 441.
Bersch, W., 2.
Berthelot 23. 59. 215. 216. 237. 515. 780.
Berthelot u. Matignon 20. 517. 601.
Berthelot u. Moissan 21.
Bertram, A., 702.
Besson, A., 588.
Bettendorff, A., 744.
v. Bezold, W., 661.
Bichat, E., 288.
Bidwell, Sh., 210. 689.
Biedermann, R., 317.
van Bijlert, A., 125.

Biltz, H., 335.
Blakesley, Th. H., 240.
Blarez, Ch., 470.
Blochmann, Reinh. u. Rud. Blochmann 247.
Blondin, J., 306.
Blondlot, R., 450. 451.
Blondlot, R. u. M. Dufour 691.
Blümcke, Ad., 262. 625. 727.
Blyth, J., 298.
Bôcher, Maxime, 323.
Bode, P., 734.
Böhnert, F., 140.
Börnstein, R., 782.
Böttcher, A. u. H. F. Wiebe 352.
Böttcher, E., 31. 33.
Bogussky, J. u. J. Zaljesky 249.
de Boisbaudron, Lecoq, 532. 721. 740.
du Bois-Reymond, C., 367.
Boltzmann, L., 330.
Borgmann, J., 559.
Bottomley, J. T., 385.
Bouquet de la Grye, A., 316.
Bourdréaux 213.
Bourgougnon 613.
Boussinesq, J., 53. 581. 583.
Bouty, E., 30. 544. 674.
Boys, C. V., 633. 708.
Braham, Ph., 304.
Branly, Ed., 449. 563. 773.
Braun, F., 45. 778.
Brauns, R., 749.
Breuer, A., 273.
Breslich, W. u. F. Bachmann 100.
Brillouin, M., 634.
Broca, A., 276.
Brodhun, E., 673.
Brooks, E. E., 426.
Brown, Crum u. J. Walker 33.
Brown, J., 375. 681. 761.
Brühl, J. W., 527. 605.
Brugsch, H., 698.
Brunhes, B., 435.
Bryan, G. H., 417. 480.
Bryan, G. H. u. J. Larmor 654.
Buchanan, J., 50.
Budde, E., 254. 316. 319. 784.
Bugarszky, St., 110.
Bunsen, R. u. H. E. Roscoe 786.
Bunte, H., 209. 601.
Burbury, S. H., 481.
Burch, G. J., 223.
Burton, Ch. V., 252. 574.
Burton, C. J. u. W. Marshall 499.
Buszcynski, B., 155.
Cailletet, L. u. E. Colardeau 70. 347.
Callendar, H. L., 351.
Campanile u. Ciccone 327.
Campetti, A., 38. 763.
Canestrini, E., 259. 385. 542. 725.
Canevazzi, S., 614.
Cannizzaro, S., 244.
Cantone, 765.
Cantor, M., 34. 614.
Cardani, P., 438.
Cardew 441.
Carhart, H. S., 34.
Carnot, S., 786.
Carvallo, E., 293. 602. 672. 747. 779.
Cassie, W., 30.
Cattaneo, C., 17. 753.
Cattaneo u. Vicentini 676. 754.
Causse, H., 126. 469. 708.
Cesàro, G., 289.
Chaney, H. J., 323.
Chappuis, J., 425.
Chappuis J. u. A. Berget 240.
Charpentier 541.
Charpy, G., 488. 489. 721.
Charpy, G. u. H. Gautier 168.
Chassy, A., 685.
Chattok, A. P., 233.
Chauvin u. Ch. Fabre 75.
Cheshire, F., 630.
Chistoni 227.
Chree, C., 56. 86. 307. 481. 580. 650.
Christiansen, C. 614.
Chwolson, O., 144.
Ciccone u. Campanile 327.
Cintolesi, F., 80.
Clark, J. W., 99. 741.
Clarke, F. W. u. E. A. Schneider 629.
Clautrian, G., 196.
Coculesco 575.
Coehn, A., 32. 81.
Cohn, Lassar, 703.
Colardeau, E. u. L. Cailletet 70. 347.
Colley, Michkine u. Kazine 609.
Colson, A., 336.
Colson, R., 691.
Common, A. A., 277.
Cooper, W. J., J. A. Wanklyn u. Johnstone 12. 60.
De Coppet, L. C., 595.
Cornu, A., 316.
Cortiss, R. S. u. E. Fischer 541.
Costa, T., 424.
Costa, T. u. R. Nasini 146.
Cotterill, J. A., Macfarlane Gray, G. Bailey, J. Gamgee 600.
Cramerius, J., 714.
Cross, C. R. u. H. M. Goodwin 653.

Crossley, W. u. A. Schuster 443.
Crova, A., 609.
Crowdus 372.
Culverwell, E. P., 657.
Curchod u. Juillard 61.
Curie, P., 192.
Czapski, S., 155. 201. 203.

Dale, T. P., 274.
Damien, B. C., 68.
Dammer, O., 615.
Dampier-Whetham, W. C., 648.
Dary 615.
Daubrée 252.
Debus, H., 4.
Defforges, G., 716.
Delaunay, N., 500.
Delépine 487.
Deprez, M., 134.
Des Condres, Th., 86.
Deslandres, H., 153.
van Deventer, Ch. M. u. L. Th. Reicher 71.
van Deventer, Ch. M. u. H. J. van de Stadt 483.
Dewar 767.
Dillon 612.
Ditte, A., 240.
Dittmar, W., 573.
Dittmar, W. u. J. B. Henderson 1.
Dixon, H. B., 23.
Dolbear, S. E., 552.
Donle, W., 711.
Dufet, H., 25.
Dufour, M. u. R. Blondlot 691.
Duhem, P., 84. 134. 241. 259. 260. 261. 317. 386. 477.
Dunér, N. C., 430.
Dussaud, F., 26 611.
Dvořák, V., 315. 440.
Dwelshauvers-Dery, F. V., 591.

Eckstein 458.
Edelmann 298.
Eder, J. M., 612.
Eichhorn 314.
Elmore, E., 99.
Elschner, C., 31.
Elster 697.
Emden 385.
Emo, A., 230.
Emtage, W. T. A., 162. 326.
Engel 254.
v. Eötvös, R., 649.
Ermacora, G. B., 693.
Errera, G., 241.
Étard, A., 397.
Ewing, J. A., 782.
Exner, F., 77.

Fabre u. Andoyer 538.
Fabre, Ch, u. Chauvin 75.
Fabry, Ch., 668.
Faraday, Michael, 162.
Faure 32. 371.
Fanrie, G., 10.
Fényi, J., 154.
Ferraris, G., 149. 381.
Féry, C., 273.
Fessenden, C. E., 783.
Finsterwalder, S., 204.
Finzi, G. u. G. G. Gerosa 229.
Fischer, E. u. R. S. Cortiss 541.
Fitzgerald, M. F., 89. 635.
Fitzgerald, Armstrong u. O. J. Lodge 296. 685.
Fitzpatrik 371.
Fizeau 154.
Fleming, S., 111.
Fletcher, L., 616.
Fliedner, C., 241.
Floquet, G., 48.
Fock, A., 406. 407.
Föppl, A., 783.
Förster, F. u. F. Mylius 415. 567.
Fontane, Hypolyte, 783.
De Fontviolant, B., 326.
De Forcrand 196. 518. 661. 662. 729.
Fossati, E., 221.
Foussereau, G., 603.
von Frank, A., 270.
Frantz, R., 117.
Fresenius, W., 252.
Fresenius, W. u. F. Ruppert 585.
v. Frey, M., 217.
Freyer, Franz u. Victor Meyer 657.
Friedel 615.
Fröhlich, J., 227.
Frölich, O., 30
Fuchs, K., 712. 713. 723. 725.

Gal, J., 588.
Galileo Galilei, 618.
Gallenkamp 209.
Gamgee, J., Macfarlane Gray, J. A. Cotterill, G. H. Bailey 600.
Garbasso, A., 40.
Gardener, J. A. u. Fr. Pullinger 247.
Garnault, E, 764.
Garnier, J., 3.
Gautier, H. u. G. Charpy 168.
Gebbert, Reiniger u. Schall 298.

Gebert, H., 589.
Geigel, R., 14.
Geitel 697.
Gerland, E., 618.
Gernez, D., 251. 252.
Geronzi, B. T., 274.
Gerosa, G. C., 85. 305.
Gerosa, G. C. u. G. Finzi 229.
Geschöser, O., 114.
Gesehus, N., 61. 141.
Gibbs, J. W., 618.
Gilbault, H., 218. 330.
Gladstone, J. H. u. W. Hibbert 605.
Glazebrook 93.
Glazebrook, R. T. u. S. Skinner 547. 678.
Glücksmann, C., 242.
Goldschmidt, H., 61.
Goethe 319.
Gooch, F. A. u. T. S. Hart 278.
Goodwin, H. M. u. C. R. Cross 653.
Gore, G., 295. 442. 679.
Gossart, E., 181.
Gouy 222. 273. 373. 374. 549.
Gräf, L. 372.
Grassi, G., 35. 227. 732.
Gray, A., 228. 386. 665.
Gray, J., 619.
Greene, K. u. Wm. Wahl 47.
Greenhill, A. G., 576.
Grimaldi, G. P., 347. 382.
Grimaux, E., 350.
Grimsehl, E., 762.
Gross, Th., 314.
Grosse, W., 717.
Grubb, H., 150.
Guillaume, Ch. Ed., 278.
Günther, A. u. B. Tollens 749.
Guntz 21. 28. 167.
Guye, Ch. E., 548.
Guye, Ph. A., 15. 293. 540.

Haase, C., 239.
Habart, Karl, 576, 577.
Habben, Th., 210.
Hafner, E., 100.
Hagström, K. L., 522.
Haitinger, L., 150.
Haller, A., 673.
Hallock, W., 417.
Hammer 611.
Handl, A. u. R. Přibram 648.
Hankel, G. u. H. Lindenberg 35. 763.
Hart, T. S. u. F. A. Gooch 278.
Hartl, H., 713. 714.
Hartl, T. S. u. F. A. Gooch 278.
Hartley, W. N., 21. 167.
Hasselberg, B., 738.
Hatton, S. J. L. u. S. Walker 650.
Hausser, J. u. P. Th. Müller 572.
Haussknecht, G., 295.
Hazen, H. A., 594.
Heaviside, O., 94. 454. 694.
De Heen, P., 195. 724.
Hegler, R., 328.
Heilborn, E., 410. 411. 503.
Heim, Carl, 703.
Helm, G., 734.
von Helmholtz, H., 223. 619.
v. Hemmelmaier, F., 728.
Henderson, J. B. u. W. Dittmar 1.
Henrich, F., 648.
Henrivaux, J., 10.
Hentschel, H., 619.
Hermann, L., 36. 64. 66.
Herrmann, E., 65.
Herroun, E. F., 547.
Herroun, E. F. u. G. F, Yeo 651.
Hertz, H., 460.
Hess, E., 336.
Hess, S. Bein u. Trauzl 515.
Heycock, C. F. u. F. A. Neville 258.
Heyden, R., 711.
Hibbert, W., 552.
Hibbert, W. u. J. H. Gladstone 605.
Higgs, G , 279.
Hinrichs, G., 17. 43. 48. 69. 70. 163. 194. 195. 346. 598. 619.
Hiss, W., 700.
v. Iljelt, Edy, 186. 677.
Höfler, A., 711.
van't Hoff, J. H., 643.
Hoho u. E. Lagrange 231.
Hopkinson, J., 47.
Hoppe, Ed., 460.
Hoppe, R., 715.
Hospitalier, E., 620.
Hospitalier, G., 385.
Hughes, R. E., 707.
Hummel 310. 610.
Hurion, A., 745.
Hurmuzescu 286.
Hutchins, C. C., 666. 740.

Ingle, H. u. A. Smithels 361.
Isaachsen, D., 370.

Jacob, J., 715. 728.
Jadanza, N., 200. 277.
Jäger, G., 130. 248. 343. 344. 345. 363. 588.
Jagnaux, R., 620.

Jahn, H., 101.
Jamieson, Andr., 243.
Jansen, W., 116.
Janssen, J., 316.
Jannschke, H., 116. 675.
Jenkins, Henry C., 684.
Jess 371.
Joannis 625.
Jönsson, P. J., jetzt Willmers 513.
Johanson, A. M., 508.
Johnstone, W., W. J. Cooper u. J. R. Wanklyn 12. 60.
Joly, J., 141.
Jonas, A., 538.
Jordan, W., 506.
Jonbert, J., 243.
Juillard u. Curchod 61.
Jungnickel, E., 32.

Kablukoff, J., 169.
Kablukoff, J. u. A. Zacconi 170.
Kahle, K., 36. 775.
Karnojitzky, A., 29. 436. 437.
Kasankin, N., 497.
Kazine, Colley, Mischkine 609.
Keferstein, Hans, 700
Kehrmann, F. u. N. Pickersgill 222.
Kennelly, A. E., 558. 687.
Kerber, A., 148.
de Khotinsky, A., 223.
Kick, F., 392.
Kilgour, H. u. N. E. Ayrton 359.
Kimura, S. u. C. G. Knott 88.
Kirchhoff, Gustav, 312.
Kirschmann, A., 294.
Klaassen, Miss H. G., 215.
Kleber, C. u. F. Stohmann 663.
Klein, C., 436.
Klimenko, E. u. G. Pekatoros 433.
Knott, C. G., 88. 300. 378. 379. 380.
Knott, C. G. u. S. Kimura 88.
Kohlrausch, F., 620.
Kolbe, B., 368. 750.
Koppe, K., 703.
Koppe, M., 713.
Korn, A., 475.
Korteweg, D. T., 264.
Kraiewitsch, K., 56.
Kreichgauer, D., 6.
Krieg, M., 319.
von Kries, J., 312.
Kroeker. K., 600.
Krüss, G., 1. 620.
Krüss, G. u. H. Krüss 606.
Krug, W. H. u. K. P. McElroy 586.
Kuenen, J. G., 501.
Küster, F. W., 256.
Kundt, A., 320.
Kunz, W., 559.
Kurz, A., 9. 253. 359.

Labatut 364.
Lacombe 293.
Lagrange, E. u. Hoho 231.
Lainer, A., 621.
Lala, U., 173. 174.
Lamb, H., 393.
Lamb, Th. u. G. H. Bailey 707.
Lampa, A., 211.
Lamprecht, R. 308.
Landolt 612.
v. Lang, V., 339.
Langbein, H. u. F. Stohmann 72. 521.
Langley. S. P., 388. 718.
Langlois, Marcellin, 139.
Larmor, J., 97. 392. 454. 526.
Larmor, J. u. G. H. Bryan 654.
Laska, W., 115.
Laurie. A. P., 544.
Lea C., 132.
Le Blanc, M., 158.
Leblond, H., 243.
Le Chatelier 254. 626.
Le Chatelier, A., 121. 128.
Le Chatelier, H., 512. 731. 737.
Lecher, E., 385.
Leconte, F., 298. 313.
Lecornu, L. u. A. de Saint-Germain 575.
Leduc, A., 105. 194. 415.
Lefebvre, P., 654. 746.
Lefèvre, Julien, 214.
Lefèvre, S., 543.
Legrand, A., 237.
Lehfeldt, R. A., 228.
Lehmann, K., 276.
Lehmann, O., 291. 405. 407. 613.
Lemström, S., 227.
de Lépinay, J. Macé, 288.
Lera, E. Boggio, 280.
Leray, A., 339. 621.
Lewandowski, R., 35.
Leyhold's Nachfolger, E., 314.
Liebermann, C., 197.
Liebreich, O., 131, 395.
Lilly, W. E. u. F. T. Tronton 751.
Linde, J., 73. 80. 91.
Lindeck, St., 371.
Lindenberg, H. u. G. Hankel 763.
Linder, S. E. u. H. Picton 492.
Liouville, R., 574.
Lippmann, G., 611.
Liveing, G. D., 185.
Liznar, J., 699.

Lobry de Bruyn, C. A., 198. 270. 463.
Lodge, O. J., 97. 382. 566. 604. 696.
Lodge, O. J., Armstrong u. Fitzgerald 296. 685.
Loeb, Morris, 656.
Loney, S. L., 101.
Lorentz, H. A., 330.
Lorimer, W. S. u. E. F. Smith 705.
Love, A. E. H., 51. 52. 119. 579. 621.
Lucas, F., 784.
Lunge, G., 163. 326.
Del Lungo, G., 19.
Luzi, W., 498. 571.

Mc'Auley, A., 471.
McConnel, J. C., 327.
McCowan, J., 579. 716.
Macdonald, H. M., 559.
McElroy, K. P. u. W. H. Krug 586.
Macfarlane Gray, J. A. Cotterill, G. H. Bailey, J. Gamgee 600.
MacGregor, J. G., 490. 491. 492. 644.
Mach, E., 102.
Magnanini, G., 76. 427. 721.
Mahler, P., 515.
Maire, A., 320.
Malagoli, R., 549.
Mallard, Er., 338.
Mallock, A., 391. 637.
Maly, Fr., 569.
Maltézos, C., 725.
Maquenne 395.
Marcolongo, R., 8.
Marek, W., 505.
Markovits, St., 389.
Marshall, H., 32.
Marshall, W. u. C. J. Burton 499.
Martini, T., 622.
Mascart, 288. 389. 542.
Massol, G., 197. 518. 519. 601. 730.
Masson, O., 175.
Mather u. Ayrton 368.
Mathias, E., 347. 409.
Matthiessen, L., 199.
Matignon, C., 602. 730.
Matignon u. Berthelot 20. 517. 601.
Maurer, J., 151.
Maxwell, J. Cl., 44.
Maycock, W. Perren, 312.
Medritzer, A., 584.
Meissen, E., 32.
Melander, G., 414. 595.
Mendelejeff, D., 102. 244. 348. 657.
Mendenhall, T. C., 470.
Mercadier, E., 9.
de Méritens 297.
Mershon, P. D., 35.
Meutzner, P., 738. 750. 751.
Meyer, Lothar, 175.
Meyer, O. E., 140.
Meyer, O. u. S. L. Penfield 338.
Meyer, R., 622.
Meyer, V. u. P. Askenasy 466.
Meyer, Victor u. Franz Freyer 657.
Michelson, W., 111.
Michkine, Colley u. Kazine 609.
Miculescu, C., 133.
v. Miller, W. u. G. Rohde 727.
Möller, H., 312. 784.
Moissan, H., 27. 163. 570.
Monnory 75.
Montemartini, C., 165.
Monti, V., 419.
Moon, W., 696.
Moore, B., 629.
Mooser, J., 35.
Morera, G., 135.
Mouchez 316.
Moulin, Al., 48.
Mouret, G., 164.
Müller, C., 106.
Müller, C. G., 715. 720. 762.
Müller, P. Th. u. J. Hausser 572.
Müller-Erzbach, W., 386.
Muhr, Frank u. Edgar E. Smith 83.
Murray, T. S., 296. 372
Mylius, F. u. F. Förster 415. 567.

Nagaoka, H., 29. 39.
de Nagy-Ilosva, L. Ilosvay 49.
Nahnsen 549.
Nasini, R. u. T. Costa 146.
Nasini, R. u. V. Villavecchia 366.
Natanson, Lad., 262. 655.
Naumann, A., 519.
Neesen u. Paalzow 775.
Negreano, D., 369.
Neovius, Ar., 478.
Nernst, W., 178.
Nernst, W. u. G. Tammann 708.
Netoliczka, E. u. A. Wachlowski 102.
Neumann, C., 187. 446. 578. 692. 752.
Nenmann, G., 627.
Nenmann, Fr., 786.
Neville, F. A. u. C. F. Heycoek 258.
Newmann u. Salazar 572.
Nichols, E. L. u. B. W. Snow 361. 427. 608.

Nichols, R. C., 636.
Nickel, E., 247.
Noack, K., 714. 765. 781.
Nohle, A., 426.
Noyes, Arthur A., 646.
Nugues, A., 278.

Oberheck, A., 385. 764.
v. Obermayer, A., 92. 306.
Off u. H. D. Richmond 706.
D'Ogagne, M., 274.
Omodei, D., 67.
Osmond, F., 143.
Ostwald, W., 83. 171. 244. 534. 613. 786.

Paalzow u. Neesen 775.
Padelletti, D., 118.
Padova, E., 307. 454. 723.
Painlevé, P., 574. 711.
Palmieri, L., 35.
Paquelin 161.
Parenty, H., 55. 630. 631.
Parker, J., 89. 320. 682.
Parmentier, F., 585.
Paschkoff, W., 75.
Patterson, T. L., 606.
Peirce, O., 215.
Pekatoros, G. u. E. Klimenko 438.
Pelissier, G., 76.
Pellat, 372. 551.
Penfield, S. L. u. O. Meyer 338.
Perkin, W. H., 381.
Perot, A., 156.
Perrot, A., 142.
Perry, J., 93.
Perry, J., W. E. Ayrton u. W. E. Sumpner 369.
Peschkoff, W., 755.
Petersen, E., 271.
Pfaundler, L., 268.
Pfeffer, W., 472.
Pfeiffer, H., 640.
Picard, E., 103.
Piccard, J., 55. 58.
Pickering, Sp. U., 268. 330. 333. 334. 490. 510. 645.
Pickersgill, N. u. F. Kehrmann 222.
Pico, V., 258.
Pictet, R., 272.
Picton, H., 492.
Picton, H. u. L. E. Linder 492.
Pieri, M., 605.
Piltschikoff, N., 279.
Pirogow, N. N., 171. 173.
Pisati, G., 313. 445.
Pizzighelli, G., 321. 460.
Planck, M., 259. 587.
Pockels, F., 670.
Pöpel, M., 22.
Poincaré, H., 244. 245. 321. 326. 452. 574. 603. 690. 704. 771. 772.
Poiré, P., 321.
Pollard, W. u. K. Seubert 60.
Pomplun, W., 507.
von der Poppenburg, John, 297.
Porges, C. A., 573.
Porter, T. C., 279. 666.
Potier, A., 29. 747.
Potilizin, A., 254. 396. 511.
Poudroux 297.
Prendel, R., 404.
Preston, F. Tolver, 140. 311.
Přihram, R. u. A. Handl 648.
Pricam 281.
Pringsheim, E. u. E. Schwan 592.
Pritchard 287.
Prytz 578.
Pürthner, J. C., 674.
Pullinger, Fr. u. J. A. Gardener 247.
Puluj, J., 382.
Pupin, M. J., 398. 775.

Quincke, G., 781.

Ramsay, W., 12. 124. 347. 726.
Ramsay, W. u. S. Young 420.
Raoult 334.
Lord Rayleigh 14. 264. 282. 341. 394. 584. 600. 604. 656. 667.
Recoura, A., 166. 323. 469.
Reichel, O., 113. 715.
Reicher, L. Th. u. Ch. M. van Deventer 71.
Reiniger, Gebbert u. Schall 298.
Resal, H., 252.
Rihan, J., 469.
Ricco, A., 153.
Richards, Th. W., 423. 705.
Richardson, A., 27. 280. 537.
Richarz, F., 410.
Richmond, H. D. u. Off 706.
Riecke, E., 238.
Righi, A., 313. 408. 437. 538. 564.
Rimbach, E., 417.
de la Rive, L., 439.
Robel, E., 590.
Roberts-Austen, W. C., 638. 720.
Roberts-Austen, W. C. u. A. W. Rücker 422.
Robertson, G. H., 34.

Röhmann, F. u. W. Spitzer 5.
Rogers, F. J., 606.
Rohde, G. u. W. v. Miller 727.
Romanes, J., 27.
Roozeboom, H. W. Bakhuis, 255.
Roscoe, H. E. u. R. Bunsen 786.
Ronth, J. E., 787.
Rücker, A. W., 13. 431. 490.
Rücker, A. W. u. W. C. Roberts-Austen 422.
Rüdorff, Fr., 296.
Ruoss 751.
Ruppert, F. u. W. Fresenius 585.
van Ryn, J. J., 324.

Sabatier, P., 22.
Sabatier P. u. J. B. Senderens 731.
Saint-Claire Deville, M. H., 244.
de Saint-Germain, A. u. L. Lecornu 575.
Salazar u. Newmann 572.
Salcher, P., 729.
Salet, G., 741.
Salomon, F., 268.
Salomon, W., 323.
Salomons, D., 612.
Saltzmann, W., 734. 764. 765.
Sang, E., 281.
de Saporta, A., 643.
Sarrau, E., 321. 623.
Sattler, A., 787.
Sauer, E. u. R. Weber 568.
Schall, C., 569.
Scheffler, Hermann, 103.
Scheihler, C., 623.
Schenek, St., 33.
Scheuer-Kestner 198.
Schiffner, Franz, 461.
Schildhaus, G., 160.
Schlichting, K., 471.
Schmidt, A., 152.
Schmidt, Alfr. u. K. Seubert 467.
Schmidt, G. C., 412. 595.
Schmitz, G., 778.
Schmoeger, M., 612.
Schneider, E. A., 186.
Schneider, E. A. u. F. W. Clarke 629.
Schönflies, A., 787.
Schott, O., 355.
Schottländer, P., 463.
Schrauf, A., 360. 498.
Schreber 18.
Schreinemakers, F. A. H., 249.
Schröder, Iw., 485.
Schülke, A., 245. 728.
Schütt, F., 735.
Schütze, M., 428.
Schützenberger, P., 3. 706.
Schumann, V., 278.
Schulze, C. u. B. Tollens 749.
Schuster, A., 235.
Schuster, A. u. W. Crossley 443.
Schwan, E. u. E. Pringsheim 592.
Schwartze, Th., 97.
Schwedoff, Th., 365. 475.
Searle, G. F. C., 445.
Secchi, P. A., 104. 321.
Selby, A. L., 258.
Sella, A., 423.
Senderens, J. B. u. P. Sabatier 731.
Sentis, H., 325.
Setschenow, J., 178.
Seubert, K. u. W. Pollard 60.
Seubert, K. u. Alfr. Schmidt 467.
Shaw, N., 268.
Shaw, W. W., 296.
Sharpe, H. J., 53.
O'Shea, L. T., 299.
Shenstone, W. A., 572. 726.
Shields, J., 685. 754.
Siemens, Werner, 104.
Silow, P., 773.
Simony, O., 152.
Skinner, S., 118.
Skinner, S. u. R. T. Glazebrook 678. 547.
Slotte, K. F., 182.
Sluginoff, N., 525.
Smith, Edgar u. D. L. Wallace 763.
Smith, Edgar E. u. Frank Muhr 83.
Smith, Edgar F., 685.
Smith, E. F. u. W. S. Lorimer 705.
Smith, F. J., 557. 639.
Smith, Fred. S., 300.
Smithels, A., 361.
Smithels, A. u. H. Ingle 361.
Smyth, C. P., 279. 610.
Snow, B. W. u. Ed. L. Nichols 361. 427. 608.
von Sömmering, S. Th., 238.
Sohncke, L., 404.
Sollas, W. J., 247.
Sommerfeld, A., 471. 477.
von Sonnenthal, S., 647.
Soret, Ch., 284. 732. 525.
Soret, J. L., 245.
de Sparre 120. 577.
Speranski, A., 677.
Speyers, C. L., 220.
Spitzer, W. u. F. Röhmann 5.
Sprague, J. T., 684.
Spring, W., 708.
Springer, A., 590.
van de Stadt, H. J. u. Ch. M. van Deventer 483.

Stas, J. S., 152.
Stefanini, A., 768.
Steinmetz, Ch., 299. 445. 688.
von Sterneck, R., 576.
Stohmann, F., 522.
Stohmann, F. u. C. Kleber 663.
Stohmann, F. u. H. Langbein 72. 521.
Stokes, G. G., 52. 434.
Stoney, G. J., 531. 777.
van der Stricht, O., 727.
v. Stromheck, H., 22.
Strouhal u. Barus 85.
O'Sullivan, J., 611.
Sumpner, W. E. u. W. E. Ayrton 36. 305.
Sumpner, W. E., W. E. Ayrton u. J. Perry 369.
Suter, H., 780.
Sutherland, W., 265.
Swan, L. Wilson, 763.
Swinburne, J., 37. 311.
Symons, W., 613.
Szathmári, A., 716.
Szymanski, P., 752.

Tait, P. G., 11. 192. 264. 281. 387.
Talansier, Ch., 198.
Talqvist, H. J., 114.
Tammann, G., 257. 402. 708. 721. 760.
Tammann, G. u. W. Nernst 708.
Tanatar, S., 664.
Teclu, Nic., 143. 238.
Tesla, N., 234. 769.
Thallmeyer, V., 112.
Thörner 704.
Thompson, C. M., 464.
Thompson, S. P., 66. 275. 277. 282. 299.
Thomsen, J., 664.
Thomson, E., 769.
Thomson, J. J., 560. 766.
Thomson, Sir W., 191. 295. 575.
Thoulet, J., 58.
Thwing, Charles B., 364.
Timofejew, W., 726.
Tisserand, E., 316.
Toepfer 104.
Tollens, B. u. A. Günther 749.
Tollens, B. u. C. Schulze 749.
Tomaszewski, F., 750.
Tomlinson, H., 87. 312.
Tornquist, Alexander, 337.
Trabert, W., 425. 666.
Trauhe, J., 11. 60. 126. 249. 587.
Trauzl, S. Bein u. Hess 515.
Trevor, J. E., 586.
Trotter, A. P., 298. 314. 448.
Trouton, F. T., 87. 383.
Trouton, F. T. u. W. E. Lilly 751.
Trouvelot, E. L., 154.
Trowbridge, J., 554. 689.
Tuckermann, A., 322.
von Türin, W., 562.
Tumlirz, O., 660.

Umoff 180.
Uppenborn 695.
von Urbanitzky, A. u. S. Zeisel 246.

Vaschy, A., 710.
Vassura, G., 545.
Vauhel, W., 48.
Venske, O., 732.
Verneuil, M. A., 7.
Vernon, H. M., 14. 18. 49. 66.
Vicentini, G., 15. 448. 775.
Vicentini, G. u. C. Cattaneo 676. 754.
Vieille, P., 329. 577. 632.
Vignon, C., 18. 69. 194.
v. Villavecchia u. R. Nasini 366.
Violle, J., 322.
Vogel, E., 281.
Vogel, H. C., 155.
Vogel, H. W., 740.
Volkmann, P., 462.
Volta, Alessandro, 700.
Volterra, V., 161. 377. 772.
Vortmann, G., 161.

van der Waals, J. D., 137.
Wachlowski, R. u. E. Netoliczka 102.
Wahl, Wm. u. K. Greene 47.
Wald, J., 112.
Walden, P., 107.
Walker, G. T., 306.
Walker, J., 11.
Walker, J. u. Crum Brown 33.
Walker, J. und S. J. L. Hatton 650.
Wallace, D. L. u. Edgar Smith 763.
Wallentin, Ignaz, 788.
Wanklyn, J. A., W. Johnstone u. W. J. Cooper 12. 60.
Warburg, E., 313.
Warren, H. N., 280. 305.
Waterhouse, J., 221.
Waterston, J. J., 593.
Watson, G., 259. 657.
Watt, A., 296.
Watts, M., 278. 608.
Wead, C. K., 652.
Weber, Max, 157.
Weber, R. u. E. Sauer 568.

Webster, A. G., 777.
Weigle, A., 168.
Weilenmann, A., 112.
Weiler, W., 764. 778.
Weinberg, B., 496.
Weinhold, A., 779.
Weinmeister, Ph., 115.
Werner, A., 2.
Wesendonck, K., 213.
Weyde, J. F., 677.
Whiting, H., 246.
Wiebe, H. F., 354. 506.
Wiebe, H. F. u. A. Böttcher 352.
Wiedeburg, O., 296.
Wiedemann, E., 313.
Wild, H., 459.
Wilde, H., 41.
Wildermann, M., 168. 169. 704.
Wilhelmy, L., 244.
Williams, G. H., 337.
Wilm. Th., 496.
Wilson, C. A. Carus, 478.
Winkelmann, A., 322.
Winkler, L. W., 495.
Withmore, J., 750.
Witkowski, A. W., 15, 176, 629.
Witt, O. N., 612.
Wittenbauer, F., 113.
Wittstein, A., 781.
Witz, A., 357.
Woodward, C. J., 322.
Wright, C. R. Alder, 625.
Wyrouboff, G., 254. 337. 339.

Yeo, G. F. u. E. F. Herroun 651.
Young, S., 267. 420. 421. 658. 659.
Young, S. u. W. Ramsay 420.

Zacconi, A. u. J. Kablukoff 170.
Zaljesky, J. u. J. Bogussky 249.
v. Zech, P., 462.
Zehnder, L., 212.
Zeisel, S. u. A. von Urbanitzky 246.
Zelinsky, N., 546.
Zellner, L. A., 623.
Zencker, K. W., 43.
Zittler, Alois, 762.

Berichtigungen.

Band XV.

Die folgenden im Inhaltsverzeichniss von Bd. 15 1891 aufgeführten Arbeiten stehen erst im Bd. 16 nnd zwar

Bd. 15; Seite	XXXIX.	Campetti	Seite	781,	steht Bd. 16,	Seite	38.
		H. Wilde	„	780,	„	„	41.
		Garbasso	„	782,	„	„	40.
	„ XL.	O. Lodge	„	783,	„	„	97.
	„ XLIII.	Z. 7 Compass	„	782,	„	„	97.

Seite 19. Die Arbeit von Del Lungo steht auch in Wied. Ann. 42. p. 344.

„ 466 Z. 4 v. o. „ Gleichungen statt Gleichung.
Z. 10 v. o. „ dp/p statt dp/ϱ.
Z. 16 v. o. „ dp/p statt dp/ϱ.

„ 562 Z. 6 v. u. hinter „Streifen“ einzuschieben: „der resultirenden Bewegung für die einzelnen Streifen“.

„ 568 Z. 3 v. o. lies 1,666958 statt 1.666358.

Band XVI.

Seite 31 Z. 2 v. u. lies durch Zusatz statt ohne Zusatz.
Z. 1 v. u. „ sich in Wasser statt sich Wasser.

„ 127 Z. 8 v. u. „ 1654,0 statt 1654,1.
Z. 4 v. u. „ 67,2 „ 67,1.
Z. 3 v. u. „ 218,7 „ 318,7.

„ 128 Z. 5 v. o. „ 49,4 „ 49,5.
Z. 11 v. o. „ 46,6 „ 46,9.
Z. 17 v. o. „ 31,6 „ 31,5.

„ 175 Z. 3 v. u. die Arbeit von Masson ist auch Nature 43, p. 345—349 erschienen.

„ 180 Z. 5 v. u. lies nicht eintritt statt eintritt.
Z. 4 v. u. ist hinzuzufügen: Um die Gleichnng zu integriren, muss man die Concentration C der Lösung als Function ihres specifischen Gewichtes kennen, was völlig naturgemäss ist. Ist p der Procentgehalt der Lösung am gelösten Stoffe,

$$C = p\varrho/100, \quad \varphi = d^2C/d\varrho^2 \times \left(\frac{dC}{d\varrho} - \frac{C}{\varrho}\right),$$

so ist $\Delta/dt = \mu\varphi(d\varrho/dx)^2$. Die Grösse φ, somit auch Δ

werden Null, wenn $p = a + C/\varrho$ ist, d. h. die Lösung wird ohne Contraction oder Dilatation gebildet.

Seite 181 Z. 9 v. o. ist hinzuzufügen: und der Annahme $\Delta = o$.

Z. 11 v. o. ist hinzuzufügen: Ist das Diffusionsmeter mit einer Lösung, deren Concentration von derjenigen der diffundirenden Lösung wenig verschieden ist, erfüllt, so kann man q als eine Constante betrachten, und es wird

$$h_0 - h = R\sqrt{\mu t}, \text{ wo } R = 2\left(1 - e^{q^2(s - \varepsilon_0)}\right)/q\,\sigma\sqrt{\pi}.$$

„ 181 Z. 18 v. o. ist am Schluss hinzuzufügen: Diese Zahlen, mit Ausnahme von HNO_3, stimmen nahe mit der Reihe electrischer Leitfähigkeiten ihrer normalen Lösungen und der Affinitätseigenschaften der Säuren.

„ 600 Z. 7 v. u. lies 21,111 statt 21,211.

Z. 6 v. u. „ 0,092 „ 0,093.

Z. 17 v. u. „ $q = 0{,}1809044\ t$ statt $q = 9{,}1809644\ t$ und $0{,}0_8 1428\ t^3$ statt $0{,}0_6 1428\ t^3$.

„ 644 Z. 6 v. o. ist das Citat Vol. IX Sec. 1891 Sect. III, p. 15—17.

„ 648 ist in der Tabelle bei F. Henrich beizufügen: Schwefelwasserstoff in Alkohol a) 18,019, b) 0,71259, c) 0,0088556.

„ 655 Z. 7 v. u. lies p_m statt p_n.

„ 735 Z. 13 v. o. „ Silbernitrat statt Silberacetat.

Z. 20 v. o. „ 1,3907 statt 1,3697.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1892:

Herr Professor Dr. Knut Ångström in Stockholm (K. Å.
„ Dr. Archenhold in Grunewald b. Berlin (Arch.).
„ Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
„ Dr. E. Blasius in Berlin (E. B.).
„ „ Ad. Blümcke in Nürnberg (Bl., Blck. u. Blcke.).
„ „ Des Coudres in Leipzig (D. C.).
„ „ S. Czapski in Jena (Cz.).
„ „ B. Dessau in Bologna (B. D.).
„ Professor Dr. C. Dieterici in Breslau (C. D.).
„ Dr. H. Ebert in Erlangen (Eb.).
„ Professor Dr. A. Föppl in Leipzig (A. F.).
„ „ „ M. von Frey in Leipzig (M. v. F.).
„ „ „ K. Fuchs in Panczovar (F. u. K. F.).
„ Dr. R. Hegler in Leipzig.
„ „ E. Heilborn in Berlin (Hbn.).
„ Professor Dr. W. Hess in Bamberg (W. H.).
„ Dr. Ad. Heydweiller in Würzburg (Hdw.).
„ „ W. Jäger in Charlottenburg (W. J.).
„ „ Kirschmann in Leipzig (Kschn.).
„ „ Cl. Kleber in Leipzig (K. u. Kl.).
„ Professor Dr. F. Klein in Göttingen (F. Kl.).
„ Dr. O. Knoblauch in Erlangen (O. Kch.)
„ „ Fr. Kolaček in Prag (Kčk.).
„ Professor Dr. W. König in Frankfurt a. M. (W. K.
„ „ „ E. Lecher in Innsbruck (Lch.).
„ Dr. O. Lehmann in Erlangen.

Herr Dr. G. Lübeck in Berlin (Lck.).
„ „ G. Meyer in Freiburg i. B. (G. Me.).
„ „ J. Müller in Hildburghausen (J. M.).
„ Professor Dr. Nernst in Göttingen.
„ Dr. F. Richarz in Bonn.
„ Professor Dr. Riecke in Göttingen (Rck.).
„ Dr. Schrader in Hannover (Schr.).
„ Professor Dr. K. Seubert in Tübingen (K. S.).
„ Dr. G. Tammann in Dorpat (G. T.).
„ „ C. Ludw. Weber in München (C. L. W.).
„ Professor Dr. B. Weinberg in Warschau (B. W.).
„ „ „ A. Wiedemann in Bonn (A. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Erlangen (E. W.).
„ „ „ G. Wiedemann in Leipzig (G. W.).
„ Dr. L. Zehnder in Freiburg i. B. (L. Z.).

Neuer Physikalischer Verlag

von

Johann Ambrosius Barth in Leipzig.

BARUS, C., Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen. 97 Seiten gr. 8° mit 29 Fig. und 2 Taf. geh. M 4.—

Das für Wissenschaft und Technik gleich wichtige Gebiet der hohen Temperaturen behandelt das vorliegende Buch ein- nach beiden Seiten erschöpfend. Nachdem der Verfasser zunächst eine ausführliche Darstellung der bisherigen Versuche und deren Ergebnisse und kommt zu dem Schlusse, dass die bisherigen Verfahren die meist Aussicht auf ein befriedigendes Entwickelung gewähren, beschreibt er dann eine grosse Anzahl von Apparaten und die damit von ihm und der U. S. Coast Survey ausgeführten Versuche, wie auch Beobachtungsmethoden, welche sich bewährt haben. Wer sich auf wissenschaftlichem oder technischem Gebiete mit der Messung hoher Temperaturen zu befassen hat, wird in diesem Buche Belehrung finden und seine weiteren Studien und Versuche danach einrichten können.

BOLTZMANN, L., Vorlesungen über Maxwells Theorie der Elektricität und des Lichtes. I. Theil Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene isotrope Körper. 1891. M 8.— mit Figuren und 2 Tafeln.

Eine ungemein anschauliche durchaus originelle Einführung in die Gedankenwelt des verwickelten und schwerverständlichen Maxwell'schen Systems. — Der zweiten Theil ist im Jahre 1893 noch nicht erschienen.

HERTZ, H., Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft. 296 Seiten gr. 8° Mit 40 Figuren im Text geh. M 6.—

Wiederabdruck der in den „Annalen der Physik und Chemie" veröffentlichten Arbeiten, durch welche der Verfasser die Identität der Fortpflanzung der elektrischen Kraft mit derjenigen des Lichtes und der Wärme nachgewiesen hat. Die einzelnen Abhandlungen sind ergänzend und erläuternd miteinander verbunden.

HEYDWEILLER, A. D., Hilfsbuch für die Ausführung elektrischer Messungen. 262 S. gr. 8° mit 58 Fig. 1892. geh. M 6.— geb. M 7.—

Nachdem jetzt durch gründliche Bearbeitung der elektrischen Maasse eine feste Basis geschaffen ist, war die Herausgabe eines Buches, in welchem die in den letzten Jahrzehnten gewonnenen und vielfach zerstreuten Resultate in geordneter Zusammenstellung vereinigt und erläutert sind, ein Bedürfniss sowohl für wissenschaftliche Studien als auch für praktische Arbeiten.

OHM, G. S., Gesammelte Abhandlungen, herausgegeben mit historischer Einleitung von Prof. Dr. E. Lommel. gr. 8° mit eingedruckten Figuren und einem Bildniss. 1892. In engl. Leinenband unbeschnitten M 20.—

Die bisher schwer zugänglichen, aber für die Wissenschaft und für die Technik hochbedeutenden Abhandlungen sind hier vereinigt und gesammelt und in gleichmässiger, schöner Ausstattung herausgegeben. Der stattliche Band schliesst sich den in gleicher Weise vom Verlage herausgegebenen Werken der Abhandlungen von Helmholtz, Kirchhoff und Hertz würdig an.

SHENSTONE, Anleitung zum Glasblasen, für Physiker und Chemiker. Deutsch bearbeitet von Dr. H. Ebert. Mit 44 Holzschnitten. 1887 M 2.—

Das einzige Buch über diesen wichtigen Zweig der Technik, das allgemein übereinstimmende Urtheil der Kritik ist ein ganz vorzügliches.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Widener Library
2044 089 599 468

Digitized by Google